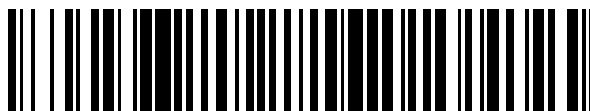


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 149**

51 Int. Cl.:

H02K 9/06 (2006.01)
A63H 23/04 (2006.01)
A63H 27/00 (2006.01)
H02K 5/22 (2006.01)
A63H 29/22 (2006.01)
H02K 1/27 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2008** **E 08010096 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016** **EP 2006981**

54 Título: **Motor eléctrico con una carcasa giratoria para aplicaciones industriales y de construcción de maquetas**

30 Prioridad:

19.06.2007 CZ 20070415

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.02.2017

73 Titular/es:

ROZEHNAL, DALIBOR (50.0%)
Horácké náměstí 8/57
62100 Brno, CZ y
ÜBERALL, ROMAN (50.0%)

72 Inventor/es:

ROZEHNAL, DALIBOR y
ÜBERALL, ROMAN

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

ES 2 600 149 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

MOTOR ELÉCTRICO CON UNA CARCASA GIRATORIA PARA APLICACIONES INDUSTRIALES Y DE CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS

5

Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema de refrigeración interno que es parte de un motor eléctrico con una carcasa giratoria para aplicaciones industriales y de construcción de maquetas.

10

Técnica antecedente

15

20

25

En el diseño actual de motores eléctricos con una carcasa giratoria, la refrigeración se basa en aperturas de formas cilíndricas u otras formas sobre la cara frontal del motor. Dado que los motores eléctricos con una carcasa giratoria se usan en combinación con hélices de aeromodelismo para impulsar maquetas de aviones, su refrigeración se basa en la presión de arrastre del flujo de aire que pasa a través de las aperturas en la cara frontal del motor. Este diseño permite la refrigeración del bobinado y sus imanes en la parte frontal del motor, que, sin embargo, requiere la tradicional disposición de "tracción" del mecanismo de accionamiento (motor eléctrico más la hélice). La eficiencia de refrigeración es insuficiente en los motores con la disposición de "tracción" inversa del mecanismo de accionamiento y el diseño actual de la refrigeración interna es completamente inadecuado en aplicaciones industriales, donde se usan motores eléctricos con carcasas giratorias sin hélices y sin presión de arrastre del fluido. A menos que se use refrigeración externa, el funcionamiento de estos mecanismos requiere la adhesión a rendimientos de motor inferiores.

30

35

Para mejorar la eficacia de la refrigeración interna en los motores eléctricos de carcasa giratoria, se usa el diseño que integra un ventilador de refrigeración con una rueda en movimiento radial cuya rotación sirve para asegurar un movimiento arremolinado más intenso del fluido que fluye hasta la parte frontal del motor. Aunque este diseño de construcción aporta un cierto efecto de refrigeración, lo hace a expensas de un aumento del peso, un aumento del precio del mecanismo, y un aumento de la complejidad del diseño lo que supone un impacto negativo correspondiente sobre la fiabilidad y vida útil del motor, y, por último, pero no por ello menos importante, la necesidad de aumentar la potencia de salida del motor para accionar el ventilador de refrigeración integrado.

Además, el diseño actual de motores eléctricos con una carcasa giratoria no permite una refrigeración suficiente del bobinado en el lado posterior del motor eléctrico y donde se montan los imanes.

El documento JP 2002 247 820 A desvela un motor eléctrico para aplicaciones industriales y de construcción de maquetas que tiene una carcasa giratoria que comprende una cara frontal, un anillo magnético y una cara posterior, en el que hay un sistema de conductos de refrigeración de salida en su carcasa giratoria, y en el que este motor eléctrico también contiene al menos una entrada de fluido de refrigeración en su parte portante de carga media y que esta parte portante de carga media contiene una cavidad y un paso de fluido de refrigeración que desemboca en el espacio intermedio entre las partes de la carcasa giratoria y las partes estáticas del motor eléctrico, y estando la carcasa giratoria montada en la parte portante de carga media usando al menos un cojinete de manera que la carcasa pueda girar.

Naturaleza de la invención

La invención se define en las reivindicaciones 1-7.

Los inconvenientes que se han descrito anteriormente de la refrigeración en los motores eléctricos con una carcasa giratoria usados en aplicaciones industriales y de construcción de maquetas pueden eliminarse en gran medida usando el diseño de la invención. La idea básica de la invención es equipar la carcasa giratoria del motor eléctrico, concretamente el anillo magnético entre los imanes y la cara posterior del motor y la cara frontal del motor, con un sistema de conductos de refrigeración de salida equipando al mismo tiempo el motor eléctrico con al menos una entrada de fluido de refrigeración.

Esto es característico de una de las variantes de diseño del motor eléctrico de que la parte portante de carga media del motor eléctrico (la parte estática) tiene al menos una entrada de líquido de refrigeración; desde allí el fluido pasa a una cavidad adyacente y un espacio intermedio entre la carcasa giratoria y los componentes estáticos del motor eléctrico; la carcasa giratoria se monta usando al menos un cojinete en la parte portante de carga media. La cavidad puede ser continua o estar dividida con una pared.

También es aconsejable equipar el bloque de estampados de estator con un sistema de conductos pasantes interconectados a los conductos en la parte portante de carga media.

Cada variante básica o derivada del diseño que se ha descrito anteriormente puede complementarse con algunas de las características de diseño que proporcionan ventajas adicionales: Por ejemplo, el motor eléctrico puede estar equipado con un agarre posterior y/o un agarre frontal; la cara frontal (de la carcasa giratoria) puede equiparse con un porta-hélice; la entrada (de la parte estática) puede equiparse con una fuente de fluido a presión de refrigeración.

El principal punto fuerte del motor eléctrico con una carcasa giratoria correspondiente que es el objeto de la invención consiste en el hecho de que hay un sistema integrado de conductos conformados en el interior del círculo magnético creando presión negativa en el interior del motor eléctrico durante su funcionamiento y, por lo tanto, causando una continua y espontánea entrada y salida del líquido de refrigeración - en la mayor parte aire - en el interior del motor eléctrico. De esta manera, se garantiza la refrigeración intensiva de la parte frontal del bobinado, la parte posterior del bobinado, la banda de estampados de estator, así como de los propios imanes. Esta refrigeración del motor eléctrico de carcasa giratoria que es el objeto de la invención, reduce la temperatura de servicio en el interior del motor eléctrico de forma considerable - en el bobinado, en los estampados de estator, en los imanes y los cojinetes. A pesar de todo esto, el motor eléctrico consiste en partes estándar únicamente y básicamente no es necesario ningún equipo adicional para conseguir el efecto de refrigeración. El diseño que es el objeto de la invención da al motor eléctrico una mayor potencia de salida mientras que se conservan los límites de temperatura de sus partes individuales.

La entrada del líquido de refrigeración - en su mayor parte aire, al motor eléctrico se sitúa - dependiendo de si el gradiente de presión es necesario - en las partes centrales del motor eléctrico y/o en los componentes adyacentes de la carcasa giratoria. Consiste en una apertura o un sistema de aperturas y un conducto adyacente o sistema de conductos que conducen a los conductos de salida.

También es ventajoso que, además de la refrigeración con aire espontánea, el motor eléctrico, que es el objeto de la invención, pueda estar conectado a una fuente externa de fluido de presión (en su mayor parte a menudo aire de nuevo) para aumentar la intensidad de la transferencia de calor - es decir, el flujo térmico entre las partes estáticas internas del motor eléctrico, las partes internas de la carcasa giratoria, y el fluido de refrigeración. Las siguientes partes se enfrían: estampados de estator en el bobinado, los lados frontal y posterior del bobinado, y los lados orientados hacia el interior de los imanes. La intensidad del flujo del fluido de refrigeración a través del interior del motor eléctrico de carcasa giratoria depende de las pérdidas por fricción en sus conductos y la velocidad de giro. Habiendo conectado la entrada de aire hacia el motor eléctrico a la fuente externa de fluido de refrigeración, puede usarse un flujo forzado del medio de refrigeración para controlar la eliminación de calor para hacerlo compatible con los requisitos de funcionamiento del mecanismo.

A lo largo de la solicitud, la principal ventaja del motor eléctrico de carcasa giratoria como se especifica por la invención, es el hecho de que la refrigeración permite una eliminación suficiente de calor del interior del, tanto en aplicaciones de construcción de maquetas que implican hélices en un diseño de tracción y propulsión, como en otras aplicaciones industriales que implican, por ejemplo, una polea de correa en lugar de una hélice, o que se conecta directamente al

componente a impulsar.

La refrigeración del motor eléctrico de carcasa giratoria como se especifica por la invención permite conseguir una presión positiva o negativa en sistemas frontales y posteriores cuando el motor está en funcionamiento. Esto puede usarse para controlar la intensidad de refrigeración refrigerando el flujo de fluido en estos mecanismos activamente en vistas a aumentar la intensidad de la transferencia de calor (el efecto de refrigeración) entre la fuente de calor y el fluido de refrigeración circulante.

El diseño que se ha descrito anteriormente de refrigeración interna como se especifica por la invención, puede aplicarse en motores eléctricos de carcasa giratoria que también funcionan en el modo inverso (generador).

Lista de figuras en los dibujos

Los ejemplos de variantes de diseño específicas del motor eléctrico de carcasa giratoria según se especifica por la invención se muestran en los dibujos adjuntos:

- Figura 1: Motor eléctrico con una cavidad en la parte portante de carga media - sección central;
- Figura 2: Motor eléctrico con una cavidad y una pared en la parte portante de carga media - sección central;
- Figura 3: Motor eléctrico con una parte portante de carga media sólida y refrigeración interna de los estampados de estator;
- Figura 4: Motor eléctrico con entradas de fluido de refrigeración que conducen al espacio intermedio entre las partes estáticas y giratorias - sección central (No es una realización de la invención reivindicada)

Realización ejemplar de la invención

Ejemplo 1

La figura 1 muestra el motor eléctrico con conductos de refrigeración de salida en las partes individuales de la carcasa giratoria - en el anillo magnético 1 que contiene los imanes 2, en la cara posterior 3 y la cara frontal 4 del motor - y la entrada de fluido de refrigeración (aire en este caso) 6 en la parte portante de carga media 7 del motor eléctrico. La parte portante de carga media 7 también está equipada con una cavidad 8 y pasos de fluido de refrigeración 9 que desembocan en el espacio intermedio 10 entre las partes estáticas del motor y los componentes de la carcasa giratoria montados con la ayuda de unos cojinetes 11 en la parte portante de carga media del

motor 7 de manera que la carcasa pueda girar. La cavidad 8 tiene un diseño recto y hay un agarre posterior 17 montado sobre la parte portante de carga media 7. Hay un porta-hélice 19 montado en el lado frontal de la cara frontal 4 de la carcasa giratoria.

5 Cuando el motor eléctrico se arranca y la carcasa giratoria comienza a girar, comienza a desarrollarse una presión negativa en los canales de salida 5 en la proximidad del anillo 1 de los imanes 2, la cara posterior 3 y la cara frontal 4 del motor, que aspira el aire del espacio intermedio 10 y los pasos interconectados 9 y después, también desde la cavidad 8 y la entrada del fluido de refrigeración 6. El aire se aspira simultáneamente de los conductos pasantes 14 y los conductos
10 conectados 15 y, más tarde, de la cavidad 8 y la entrada de fluido de refrigeración 6. Esto causa un flujo continuo de aire a través de las partes internas del motor eléctrico desde la parte portante de carga media 7, que es estática, a los componentes estáticos individuales en el interior del motor eléctrico y las partes individuales de la carcasa giratoria, que se calienta espontáneamente durante el funcionamiento del motor - que ahora se enfría simultáneamente gracias al flujo
15 inducido de aire de refrigeración. Esto sucede sin la necesidad de conectar ningún sistema de refrigeración auxiliar, lo que podría traducirse en más peso, coste, y consumo de energía. Esto explica la alta eficiencia del sistema de refrigeración que es el objeto de la invención. La variante de diseño que se ha descrito anteriormente hace este motor eléctrico especialmente adecuado para modelos de aeronaves con un diseño inverso (propulsión) del mecanismo de accionamiento y para modelos de aeronaves en los que el modelo sirve, por ejemplo, para conservar el aspecto de la maqueta - situado de manera que el uso de la presión de arrastre del flujo de aire sea imposible o insuficiente.

Ejemplo 2

25 La figura 2 muestra el motor eléctrico con conductos de refrigeración de salida 5 en las partes individuales de la carcasa giratoria - en el anillo magnético 1 que contiene los imanes 2, en la cara posterior 3 y la cara frontal 4 del motor - y las entradas de fluido de refrigeración 6 en la parte portante de carga media 7 del motor eléctrico. La parte portante de carga media 7 está equipada con estampados de estator estáticos 13 con bobinado 16. La parte portante de carga media también está equipada con una cavidad 8 y pasos de fluido de refrigeración 9 que desembocan en el espacio intermedio 10 entre las partes estáticas del motor y los componentes de la carcasa giratoria montados usando los cojinetes 11 en la parte portante de carga media del motor 7. La cavidad 8 está dividida por una pared interna 12, y se montan un agarre posterior 17 y un agarre
30 frontal 18 en la parte portante de carga media 7. Hay una polea de correa 20 montada en el lado frontal de la cara frontal 4 de la carcasa giratoria.

Cuando el motor eléctrico se arranca y la carcasa giratoria comienza a girar, comienza a desarrollarse una presión negativa en los canales de salida 5 en la proximidad del anillo 1 de los

imanes 2, la cara posterior 3 y la cara frontal 4 del motor, que aspira el aire del espacio intermedio 10 y los pasos interconectados 9 y después también de la cavidad 8 y la entrada de fluido de refrigeración 6. Esto causa un flujo continuo del fluido de refrigeración a través del interior del motor eléctrico desde la parte portante de carga media 7, que es estática, a los componentes estáticos individuales en el interior del motor eléctrico, es decir, los estampados de estator 13 y el bobinado 16 y los componentes móviles individuales de la carcasa giratoria, que se calientan espontáneamente durante el funcionamiento del motor - que ahora se enfrían simultáneamente gracias al flujo inducido del fluido de refrigeración. Esto sucede de nuevo sin necesidad de conectar ningún sistema de refrigeración auxiliar, usando únicamente los componentes modificados que ya son parte del motor eléctrico, es decir, con alta eficacia y todo tipo de beneficios. Los motores eléctricos con este sistema de refrigeración interna pueden usarse en aplicaciones industriales tanto en el modo motor como el modo generador, donde el aprovechamiento de la presión de arrastre del flujo de aire es imposible y el motor eléctrico tiene que fijarse extremadamente firme. Esto se consigue usando el agarre posterior 17 y el agarre frontal 18. El motor eléctrico puede conectarse a una fuente externa de fluido de refrigeración, y el flujo forzado del fluido de refrigeración a través de su interior puede usarse para controlar la eliminación de calor de manera que se satisfagan los requisitos de servicio del motor.

Ejemplo 3

La figura 3 muestra el motor eléctrico con una parte portante de carga media compacta 7 y una entrada 6 para el fluido de refrigeración - aire - en la parte portante de carga media 7 del motor eléctrico. Hay una cavidad 8 y pasos de fluido de refrigeración 9 en la parte portante de carga media 7. La parte portante de carga media 7 está equipada con estampados de estator firmes 13 con el bobinado 16 y unos conductos pasantes 14. Los componentes de la carcasa giratoria se montan en la parte portante de carga media del motor 7 con la ayuda de los cojinetes 11 de manera que la carcasa pueda girar. El agarre posterior 17 está montado en la parte portante de carga media 7. Hay un porta-hélice 19 montado en la cara frontal 4 de la carcasa giratoria.

Cuando el motor eléctrico se arranca y la carcasa giratoria comienza a girar, comienza a desarrollarse una presión negativa y aspira el aire a través de los conductos pasantes 14 y los pasos de fluido de refrigeración conectados 9 y después también de la cavidad 8 y la entrada de fluido de refrigeración 6. Esto causa un flujo continuo del aire a través del interior del motor eléctrico desde la parte portante de carga media 7, que es estática, a través de los pasos de fluido de refrigeración 9 y los conductos conectados 14 en el interior de los estampados de estator 13 en el bobinado 16 hasta los componentes móviles individuales de la carcasa giratoria, que se calientan espontáneamente durante el funcionamiento del motor - que ahora se enfrían simultáneamente gracias al flujo inducido del aire de refrigeración. Este sistema, además, está caracterizado por una alta eficiencia combinada con costes de fabricación y operativos

relativamente bajos. Este diseño es adecuado especialmente para motores eléctricos con elevados diámetros de rotor. Los conductos pasantes 14 se usan tanto para la refrigeración como para reducir el peso de los estampados de estator 13.

5 Ejemplo 4 (no es una realización de la invención reivindicada)

La figura 4 muestra el motor eléctrico con unos conductos de refrigeración de salida 5 en los componentes individuales de la carcasa giratoria - el anillo magnético 1 que contiene los imanes 2 y la cara posterior 3 - y las entradas 6 para el fluido de refrigeración (en este caso aire) en la parte
10 portante de carga media del motor eléctrico 7 y la parte posterior 3. Los componentes de la carcasa giratoria se montan en la parte portante de carga media del motor 7 con la ayuda de cojinetes 11 de manera que la carcasa pueda girar.

Cuando el motor eléctrico se arranca y la carcasa giratoria comienza a girar, comienza a
15 desarrollarse una presión negativa en los canales de salida 5 en la proximidad del anillo 1 de los imanes 2 y la cara posterior 3, aspirando el aire a través de las entradas de fluido de refrigeración 6. Esto causa un flujo continuo del fluido de refrigeración a través del interior del motor eléctrico desde la parte portante de carga media 7, que es estática, a los componentes estáticos
20 individuales en el interior del motor eléctrico y los componentes móviles individuales de la carcasa giratoria, que se calientan espontáneamente durante el funcionamiento del motor - que ahora se enfrían simultáneamente gracias al flujo inducido del fluido de refrigeración. Esto sucede de nuevo con una alta eficiencia, implicando el diseño todo tipo de beneficios económicos. Esta variante de
25 diseño del motor eléctrico es adecuada para aplicaciones en maquetas de aviones, donde el motor eléctrico tiene que montarse en el lado posterior de la pared del motor.

25 Aplicaciones industriales

El motor eléctrico de carcasa giratoria, que es objeto de esta invención, puede usarse tanto en aplicaciones de construcción de maquetas con hélices (tanto variantes tractoras como
30 propulsoras), así como otras aplicaciones - industriales - sin una hélice, por ejemplo, con una polea de correa o para impulsar un determinado sistema directamente. La refrigeración interna del motor eléctrico que es el objeto de esta invención, puede usarse también plenamente cuando el motor eléctrico de carcasa giratoria está funcionando en el modo inverso - generador -.

REIVINDICACIONES

1. Un motor eléctrico para aplicaciones industriales y de construcción de maquetas que tiene una carcasa giratoria que comprende una cara frontal, un anillo magnético y una cara posterior, en el que hay un sistema de conductos de refrigeración de salida (5) en su carcasa giratoria, concretamente en el anillo magnético (1) entre los imanes (2), dichos conductos de refrigeración de salida (5) pasan a través del anillo magnético (1), y en el que este motor eléctrico también contiene al menos una entrada de fluido de refrigeración (6) en su parte portante de carga media (7) y que esta parte portante de carga media (7) contiene una cavidad (8) y un paso de fluido de refrigeración (9) que desemboca en el espacio intermedio (10) entre las partes de la carcasa giratoria y las partes estáticas del motor eléctrico, y estando la carcasa giratoria montada en la parte portante de carga media (7) usando al menos un cojinete (11) de manera que la carcasa pueda girar.
2. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha cavidad (8) está dividida por una pared interna (12).
3. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el bloque de estampados de estator (13) contiene un sistema de conductos pasantes (14).
4. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los conductos pasantes (14) están conectados con la cavidad (8) mediante conductos (15) en la parte portante de carga media (7).
5. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un bloque de estampados de estator (13) que contiene el bobinado (16) y al menos un cojinete (11) se monta en la parte portante de carga media (7).
6. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** contiene un agarre posterior (17) y/o un agarre frontal (18).
7. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** hay un porta-hélice (19) montado en la cara frontal (4) del motor.

Fig. 1

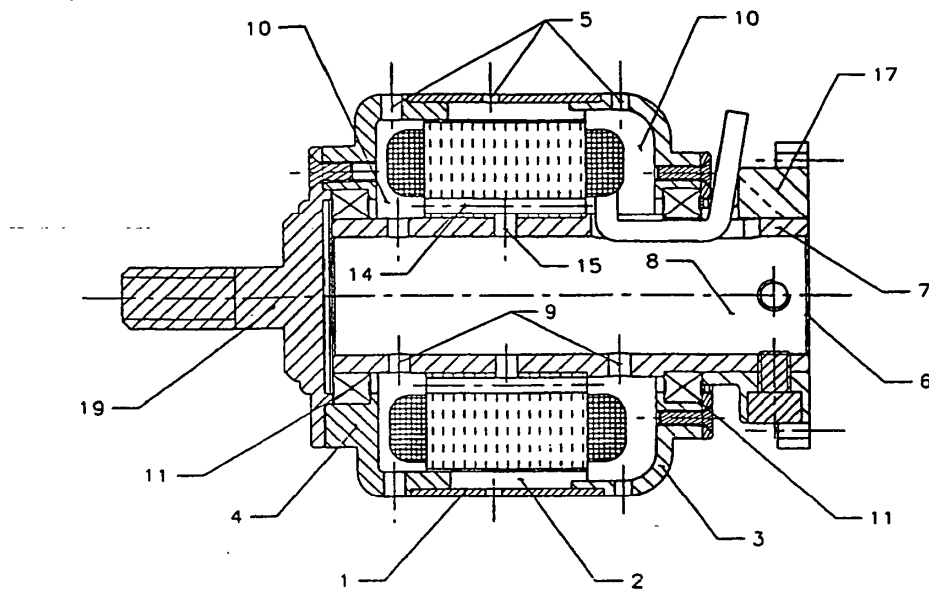


Fig. 2

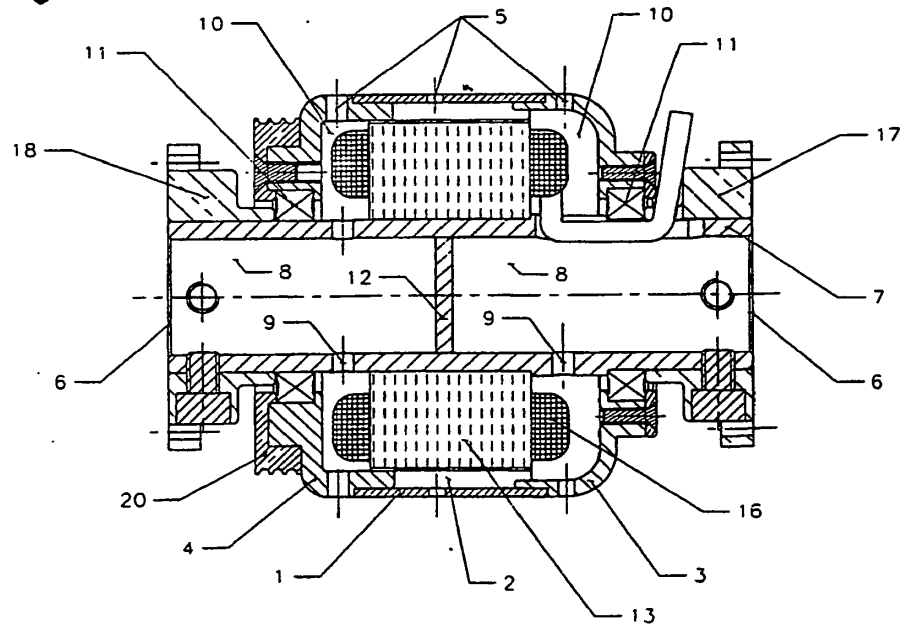


Fig. 3

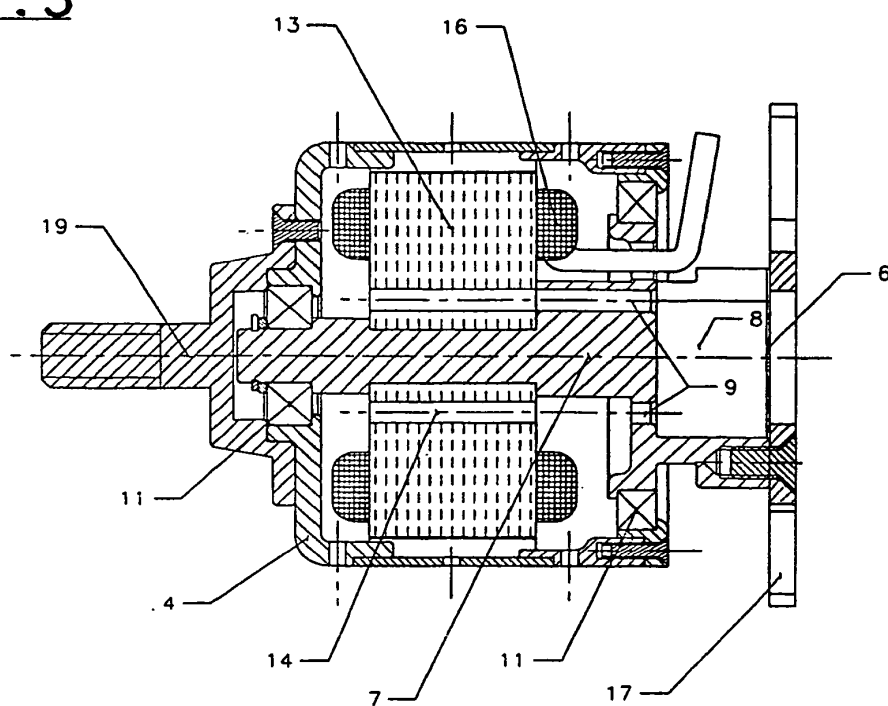


Fig. 4

