



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 771**

51 Int. Cl.:
H02K 13/04 (2006.01)
H02K 3/44 (2006.01)
H02K 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99303846 .2**
96 Fecha de presentación : **18.05.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **0961388**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.1999**

54 Título: **Rotor.**

30 Prioridad: **29.05.1998 GB 9811457**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Johnson Electric S.A.**
Ruelle du Repos 18
2300 La Chaux-de-Fonds, CH

72 Inventor/es: **Strobl, Georg**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

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

Rotor.

5 **Campo de la invención**

Esta invención está relacionada con motores eléctricos y, en particular, con un rotor y un conmutador para uso en un motor de bomba de combustible. Los motores de bomba de combustible se utilizan en vehículos para transferir combustible desde el depósito de combustible al motor del vehículo.

10 **Antecedentes de la invención**

En un motor de bomba de combustible, el combustible pasa a través del motor, permitiendo al motor y a la bomba sumergirse dentro del depósito de combustible o formar parte de la línea del combustible, reduciendo el riesgo de fugas entre la bomba y el motor. El motor es de corriente continua, que tiene un estator de imán permanente y un rotor bobinado o inducido. Las escobillas y un conmutador conectan los devanados del rotor a una fuente de alimentación externa. Debido a que el rotor está sumergido en el combustible, se tiene cuidado para que el rotor reduzca aerodinámicamente la potencia requerida para girar físicamente el rotor dentro del combustible, que es considerablemente mayor que la potencia requerida para girar el rotor en aire, ya que el combustible es más denso. La diferencia en potencia requerida para girar el rotor entre las condiciones de humedad y en seco es conocida como pérdidas de perforación.

Para reducir las pérdidas de perforación, es conocida la encapsulación total del rotor con un moldeo hecho sobre el rotor, una vez que ha sido bobinado. Esta es la mejor solución desde un punto de vista de dinámica de fluido, pero el material de encapsulación aísla también térmicamente a los devanados del rotor, lo que conduce a unas temperaturas más altas del devanado y a un mayor riesgo de fallo. Esto puede superarse utilizando hilo de mayor diámetro, pero esto conduce a un motor más grande y a un coste mayor.

El coste del moldeo sobre el rotor es también una importante desventaja y hay un problema de contaminación de segmentos.

Otro método conocido que es muy rentable es un compromiso en el cual se coloca una tapa sobre el extremo de rotor que está más distante del conmutador, y que cubre los extremos o cabezas de los devanados que sobresalen de este extremo del núcleo del rotor. Este extremo es el extremo delantero en la dirección del flujo de fluido, y esta tapa reduce la turbulencia en el extremo delantero del rotor. También permite que fluya algún combustible a través del rotor, en contacto con los devanados, para mantener refrigerados el núcleo del rotor y los devanados. Sin embargo, como las conexiones del conmutador y las cabezas de los devanados en el extremo del conmutador están descubiertas, las pérdidas de perforación continúan siendo significativas.

Por los documentos WO9525885 y US4075522 se conoce la provisión de un rotor envuelto en un alojamiento, y se conoce también por el documento GB1155640 la provisión de una corona para un rotor con ranuras, para recibir las partes de conector de los devanados en los segmentos terminales ranurados del conmutador.

Sin embargo, estos documentos no abordan la refrigeración del rotor, especialmente en un entorno duro de trabajo. En particular, el documento US4075522 requiere que los devanados estén totalmente encerrados para reducir la turbulencia dentro del fluido. Esto da como resultado una disminución de la refrigeración del devanado.

Por tanto, se necesita un rotor para un motor de bomba de combustible que tenga unas pérdidas de perforación reducidas, asociadas con las conexiones del conmutador, a un coste razonable.

50 **Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un rotor para un motor de bomba de combustible, que comprende un eje; un núcleo de rotor montado sobre el eje y que tiene una pluralidad de polos salientes; unos devanados del rotor bobinados alrededor de los polos salientes y que tienen partes de conector; una tapa que cubre el núcleo del rotor desde el extremo de accionamiento; un conmutador ajustado al eje, contiguamente a un extremo del núcleo del rotor, teniendo el conmutador una base del conmutador; una pluralidad de segmentos del conmutador ajustados a la base, teniendo cada segmento un terminal ranurado para recibir y agarrar una respectiva porción del conector de los devanados del rotor; y una corona enfrentada axialmente a la base del conmutador y que se extiende desde él, teniendo la corona una pluralidad de alojamiento para recibir los terminales, teniendo cada alojamiento una pareja de ranuras con el extremo abierto, para recibir una respectiva porción del conector durante el bobinado del rotor, y para soportar la respectiva porción del conector durante el emparejado de los terminales con las porciones del conector, cuando los terminales son presionados en los alojamientos por el movimiento axial relativo entre la base del conmutador y la corona, teniendo la base del conmutador un faldón anular extendido, que rodea axialmente a los terminales, y que forma una cavidad que acomoda al menos parcialmente la corona y un extremo axial de los devanados, caracterizado porque la tapa y el faldón periférico envuelven el rotor desde el accionamiento y los extremos de conmutador del eje con una superficie lisa, mientras que las aberturas permiten que pase algo de combustible hacia el interior de la tapa y del núcleo del rotor, para refrigerar las cabezas de los devanados por la acción del alojamiento que actúa como paletas a alabes de una bomba centrífuga, cuando la corona está girando en el combustible.

ES 2 313 771 T3

De esta manera, puede reducirse la turbulencia originada por las conexiones del conmutador y las cabezas de los devanados en el extremo del conmutador. Como los devanados no están moldeados sobre el núcleo del rotor, el combustible penetrará en el núcleo del rotor y refrigerará los devanados.

5 Preferiblemente, la base del conmutador tiene una pared radial y el faldón se extiende desde una parte del borde radialmente externa de la pared. La pared radial permite a la base del conmutador tener una pluralidad de nervaduras que se extienden entre la pared radial y el faldón, para reforzar el faldón.

10 Idealmente, hay el doble de nervaduras que terminales, y cada terminal está situado respectivamente entre una pareja de nervaduras contiguas.

Para aumentar el flujo de combustible a través del núcleo del rotor, la pared radial puede tener una o más aberturas para el paso de combustible. En realidad, puede haber un hueco axial entre el faldón y el núcleo del rotor, para asegurar un flujo razonable de combustible alrededor de los devanados del rotor, al tiempo que se sigue reduciendo la turbulencia. Además o alternativamente, el faldón puede ser divergente.

Preferiblemente, cada segmento del conmutador comprende una porción de terminal metálico conductor, parcialmente incrustado en una parte de contacto de la escobilla de material de carbono. Esto es particularmente deseable para combustibles con un alto contenido de alcohol.

20 Preferiblemente, los segmentos del conmutador forman una superficie cilíndrica de contacto deslizante o una superficie plana de contacto deslizante.

Breve descripción de los dibujos

25 Se describirán ahora dos modos de realización preferidos de la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista lateral de un rotor para un motor de bomba de combustible, de acuerdo con un primer modo de realización y que tiene un conmutador de tipo cilíndrico;

La figura 2 es una vista del extremo del rotor de la figura 1, visto desde el extremo del conmutador;

35 La figura 3 es una vista en sección del rotor de la figura 1;

La figura 4 es una vista ampliada en sección, de una parte del conmutador del rotor de la figura 1;

La figura 5 es una vista del extremo de una corona que es parte del conmutador del rotor de la figura 3;

40 La figura 6 es una vista lateral de un rotor para una bomba del motor de combustible, que tiene un conmutador de tipo plano, de acuerdo con un segundo modo de realización;

La figura 7 es una vista del extremo del rotor de la figura 6, visto desde el extremo del conmutador; y

45 La figura 8 es una vista en sección ampliada de una parte de la base del conmutador del rotor de la figura 6.

Descripción de los modos de realización preferidos

50 Se describirán ahora dos modos de realización en detalle. El primer modo de realización está ilustrado en las figuras 1 a 5, y es un rotor con un conmutador cilíndrico. El segundo modo de realización está ilustrado en las figuras 6 a 8, y es un rotor con un conmutador plano.

La figura 1 es una vista lateral de un rotor preferido y la figura 2 es una vista del extremo del rotor, visto desde el extremo del conmutador. La figura 3 es una vista en sección longitudinal del rotor de la figura 1. El rotor 10 tiene un eje 12, un núcleo 30 del rotor, una tapa 50, un collarín 20 y un conmutador 60. El eje 12 tiene un extremo de accionamiento 14 y un extremo sin accionamiento 16. El extremo 14 de accionamiento tiene una hendidura de chaveta o parte plana 18 para enchavetar un impulsor de la bomba.

60 El núcleo 30 del rotor tiene una pluralidad de laminados estampados, apilados conjuntamente y presionados sobre el eje 12 con un ajuste de interferencia. Los laminados son estampados a partir de acero magnético laminar. El núcleo tiene una pluralidad, en este caso diez, de polos salientes 32. Cada polo tiene un astil que se extiende radialmente, y que soporta una cabeza agrandada. Las cabezas contiguas están separadas por un pequeño hueco 36, para facilitar el bobinado de los devanados. Los astiles de polos contiguos forman túneles 38 de devanados, a través de los cuales pasan los devanados.

65 Los devanados 40 del rotor están bobinados alrededor de los polos 32 del núcleo 30 del rotor. Los devanados son bobinas de hilo de cobre aislado por un recubrimiento de barniz. Este hilo es conocido como hilo magnético porque forma parte de los campos electromagnéticos del rotor. Se puede aplicar directamente material aislante adicional al

ES 2 313 771 T3

núcleo del rotor o disponerse entre el núcleo y los devanados. Los devanados 40 sobresalen desde los extremos axiales del núcleo 30 del rotor y las partes salientes son conocidas como cabezas 42, 44 de los devanados. En el extremo de accionamiento del rotor, las cabezas 42 de los devanados están impedidas de hacer contacto directo con el eje 12, por medio de un manguito aislante 22. En el otro extremo, las cabezas 44 de los devanados están soportadas por el conmutador, como se describirá más adelante.

Hay una tapa 50 ajustada en el extremo de accionamiento del núcleo 30 del rotor. La estructura de la tapa está ilustrada más claramente en la figura 3. La tapa 50 tiene una parte superior curvada 52 que tiene un orificio pasante central para el eje, y una pluralidad de patillas alargadas 54 que se extienden axialmente. Las patillas 54 son presionadas en los pequeños huecos 36 entre cabezas contiguas de los polos 32 del núcleo 30 del rotor. Aunque este no sostiene a la tapa en su sitio, al menos temporalmente, su función principal es cerrar los huecos 36 para reducir la turbulencia y las pérdidas por perforación debidas a los huecos entre los polos cuando el rotor gira en el combustible. Las patillas 54 se extienden casi por toda la longitud del núcleo 30 del rotor. La tapa 50 cubre las cabezas 42 de los devanados en el extremo de accionamiento, para reducir el arrastre en el extremo delantero del rotor. El collarín 20 está ajustado a presión sobre el eje por fuera de la tapa. El collarín 20 retiene la tapa 50 en su posición, sujetando la tapa 50 contra el manguito 22, así como proporcionando una superficie de apoyo para un cojinete de empuje (no ilustrado). En la figura 3 se pueden ver dos aberturas 56 en la tapa, cerca del collarín. Estas aberturas 56 permiten que pase algo de combustible hacia el interior de la tapa y del núcleo del rotor, para refrigerar los devanados 40.

El conmutador 60 está montado sobre el eje 12, contiguamente al extremo sin accionamiento 16 del núcleo 30 del rotor. Como se ilustra en la figura 2, el conmutador 60 es del tipo cilíndrico, con diez segmentos 70 del conmutador situados en la superficie exterior de la porción en forma de manguito que forma parte del conmutador. Hay visibles cinco aberturas 64 en una pared 66 que se extiende radialmente del conmutador 60, para permitir el paso del combustible. Como se ilustra en las figuras 3 y 4, el conmutador tiene una corona 80 y una base 62 que da soporte a los segmentos 70 del conmutador. Los segmentos 70 tienen unos cuerpos 72 de material de carbón, moldeados sobre la base 62 con tiras conductoras incrustadas 74 de cobre o latón con aislamiento, que desplazan los terminales 76 del tipo de conexión mecánica, para conectar a los hilos conductores o porciones de conector de los devanados del rotor. Cada terminal 76 tiene una ranura 78 que se extiende axialmente, que se monta a modo de horquilla y agarra un hilo conductor cuando es forzado en la ranura 78.

La corona 80 tiene una parte integrada 82 de manguito, que separa la corona del núcleo del rotor e impide que las cabezas 44 de los devanados del extremo sin accionamiento hagan contacto con el eje 12. La corona 80 está ajustada al eje antes de que los devanados del rotor sean bobinados y la parte 82 de manguito se apoye sobre el núcleo 30 del rotor. La corona 30 tiene una pluralidad de alojamiento 84 que reciben los terminales 76 de los segmentos del conmutador. Los alojamientos 84 tienen unas ranuras 86 que reciben a los hilos conductores 46. Un vez que la corona está ajustada al eje, se bobina el rotor. Una vez bobinado el rotor, se presiona la base 62 del conmutador sobre el eje 12, para que haga contacto con la corona 80, de manera que los terminales 76 son recibidos en los respectivos alojamientos 84. Cuando los terminales son presionados dentro de los alojamientos, los hilos conductores son forzados al interior de las ranuras, quedando pelado el aislamiento de los hilos en los puntos de contacto entre los hilos y los terminales, para establecer las conexiones eléctricas.

Hay una envoltura desde la pared 66 que se extiende radialmente de la base del conmutador, hacia el núcleo 30 del rotor. La envoltura tiene un faldón periférico 90 radialmente externo, que cubre las conexiones entre los terminales 76 del conmutador y los hilos conductores, y se extiende sobre las cabezas 44 del devanado del extremo sin accionamiento. Se deja un pequeño hueco axial 94 entre el núcleo 30 del rotor y el extremo distal 92 del faldón 90, para permitir el paso de combustible utilizado para refrigerar el núcleo del rotor y los devanados.

La figura 4 es una vista en sección ampliada del conmutador de la figura 3, ilustrando más claramente un hilo conductor 46 en la ranura 78 de un terminal y el hueco axial 94 entre el extremo distal 92 del faldón y el núcleo 30 del rotor. El extremo distal 92 del faldón tiene un apuntamiento para proporcionar una pequeña holgura desde las cabezas 44 de los devanados. Puede observarse que el propio faldón 90 es ligeramente divergente hacia el núcleo 30 del rotor para mejorar la dinámica de fluidos. La corona 80 tiene una porción agrandada 88 en el borde radialmente exterior de cada alojamiento 84, que encaja la base 62 del conmutador en la unión entre el faldón 90 y la pared radial 66. Estos agrandamientos 88 forman una superficie de apoyo para alinear correctamente la base 62 del conmutador, axial y radialmente, con respecto a la corona 80, al tiempo que sostiene el faldón 90.

La figura 5 es una vista del extremo de la corona 80 del conjunto del conmutador. Esta vista muestra los alojamientos individuales 84 para los terminales 76 del conmutador. Cada alojamiento 84 tiene la forma de una pequeña caja que se extiende radialmente desde una parte central de la corona y que tiene una cara axial abierta para recibir los terminales 76. Cada alojamiento 84 tiene una ranura transversal 86 para recibir un hilo conductor. Los alojamientos 84 son prominentes o separados porque se necesita un hueco entre los alojamientos para permitir que los devanados se puedan bobinar de manera eficiente. Cuando la corona 90 gira en el combustible, los alojamientos 84 actúan como paletas o alabes de una bomba centrífuga, ayudando al movimiento del combustible a través del núcleo del rotor y/o de la envoltura, para refrigerar el rotor.

Durante el uso, el combustible fluye pasado el rotor desde el impulsor y por tanto la tapa 50 es el extremo delantero del rotor. La mayor parte del combustible fluirá alrededor del rotor 10 con una mínima turbulencia, debido a la superficie lisa que proporciona la tapa y la envoltura. Un pequeño porcentaje del combustible fluirá a través de los

orificios 56 de la tapa, a lo largo de los túneles de los devanados y saldrá a través del hueco 94 entre la envoltura y el núcleo del rotor, como se indica con las flechas A en la figura 3. También un pequeño porcentaje de combustible fluirá hacia el interior a través de las aberturas 64 de la pared radial 66 del conmutador y saldrá a través del hueco 94 entre la envoltura y el núcleo del rotor, como se indica con las flechas B. Ambos flujos son generalmente ayudados por la acción de bombeo de los alojamientos de la corona, y mantienen refrigerados los devanados y el núcleo del rotor.

Se describirá ahora un segundo modo de realización, con referencia a las figuras 6 a 8. El motor es de una construcción similar al rotor de la figura 1, y no se describirá de nuevo. Las piezas similares a las del primer modo de realización tienen referencias numéricas similares. La figura 6 es una vista lateral del rotor, y la figura 7 es una vista del extremo del rotor de la figura 6, visto desde el extremo del conmutador. El conmutador 60 es diferente porque es un conmutador de tipo plano, conocido también como conmutador de chapa frontal. Como anteriormente, el conmutador 60 tiene diez segmentos 70 situados en la base 62 del conmutador y con terminales del tipo de conexión mecánica que desplaza el aislamiento, ajustados en los alojamientos de la corona (no ilustrada). En este caso, los segmentos están soportados por la pared 66 que se extiende radialmente y no por la parte en forma de manguito de la base.

La base 62 incorpora una envoltura integrada en la forma de un faldón periférico 90 radialmente exterior, que se extiende axialmente hacia el núcleo 12 del rotor, desde la pared 66 que se extiende radialmente. El faldón 90 se detiene cerca del núcleo 30 del rotor para proporcionar un hueco axial 94 para el paso de combustible entre la envoltura y el núcleo. El faldón 90 forma una envoltura en forma de copa que tiene un espacio interior que cubre las conexiones entre los segmentos del conmutador y los hilos conductores, y las cabezas de los devanados en el extremo del conmutador del núcleo del rotor (no ilustrado).

En la figura 7, el faldón ligeramente apuntado 90 puede ser observado radialmente hacia fuera de los diez segmentos del conmutador. En el centro del conmutador, es visible el extremo saliente del eje 12. Contiguamente al eje y radialmente hacia el interior de los segmentos 70, hay tres aberturas 64. Estas aberturas 64 permiten el paso de combustible hacia el interior de la envoltura, permitiendo el flujo de combustible para refrigerar los devanados y el núcleo del rotor.

La figura 8 es una vista en sección de una parte de la porción de la base del conmutador de la figura 6, sin tener unidos los segmentos, ilustrando la forma de copa dada a la base 62 por el faldón 90 de la envoltura. Las aberturas 64 están ilustradas como canales formados en el orificio pasante 68 por el eje, aunque se pueden disponer orificios pasantes independientes, ya sea en lugar o además de los canales para introducir combustible en el espacio interior de la envoltura. Los demás orificios visibles en la sección transversal están dispuestos para la unión de segmentos del conmutador. Las nervaduras 36 ilustradas en la periferia interior del faldón 90 proporcionan rigidez al faldón y se utilizan también para situar la base con respecto a la corona (no ilustrada). Las nervaduras 96 y los alojamientos de la corona actúan como alabes de una bomba centrífuga, para bombear el combustible a través de la tapa, la envoltura y el núcleo del rotor, para refrigerar el núcleo del rotor. Aunque se pueden utilizar otras combinaciones de alojamientos de terminales y de nervaduras, se considera ideal tener doble número de nervaduras que de alojamientos, estando situados los alojamientos entre las respectivas parejas de nervaduras contiguas cuando se monta la base con la corona. De esta manera, se pueden utilizar las nervaduras para alinear los terminales con los alojamientos durante el montaje.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a dos modos de realización preferidos, los expertos en la técnica reconocerán muchas variaciones, y se pretende que tales variaciones caigan dentro del alcance de la invención, como definen las reivindicaciones siguientes. Por ejemplo, aunque el faldón ha sido descrito deteniéndose cerca del núcleo del rotor, puede ser aplicado sobre el núcleo del rotor y tener diversos orificios para el paso de combustible. En realidad, para soportar el extremo distal del faldón, este faldón puede tener unos apéndices que se extienden axialmente y que son presionados en el hueco entre cabezas contiguas de los polos, de manera similar y apoyándose sobre las patas de la tapa.

REIVINDICACIONES

1. Un rotor para un motor de bomba de combustible, que comprende

un eje (12);

un núcleo (30) del rotor montado sobre el eje (12) y que tiene una pluralidad de polos salientes (32);

devanados (40) del rotor bobinados alrededor de los polos salientes (32) y que tienen unas partes (46) de conector;

una tapa (50) que cubre el núcleo (30) del rotor desde el extremo de accionamiento;

un conmutador (60) ajustado en el eje (12) contiguamente a un extremo del núcleo (30) del rotor, teniendo el conmutador (60) una base (62) de conmutador; una pluralidad de segmentos (70) del conmutador ajustados en la base (62); teniendo cada segmento (70) un terminal ranurado (76) para recibir y agarrar una respectiva parte (46) de conector de los devanados (40) del rotor; y una corona (80) que está enfrentada axialmente a la base del conmutador y que se extiende desde él, teniendo la corona (80) una pluralidad de alojamientos (84) para recibir los terminales (76), teniendo cada alojamiento (84) una pareja de ranuras (86) con el extremo abierto, para recibir una respectiva parte (46) del conector durante el bobinado del rotor, y para soportar la respectiva parte (46) del conector durante el emparejamiento de los terminales (76) con las partes (46) del conector, cuando los terminales (76) son presionados en los alojamientos (84) por el movimiento axial relativo entre la base (62) del conmutador y la corona (80),

teniendo la base (62) del conmutador un faldón anular (90) que se extiende axialmente y que rodea radialmente a los terminales (76), y que forma una cavidad que acomoda, al menos parcialmente, a la corona (80) y al extremo axial (44) de los devanados,

caracterizado porque la tapa (50) y el faldón periférico (90) envuelven el rotor (10) desde los extremos de accionamiento y del conmutador del eje (12) con una superficie lisa, al tiempo que las aberturas (56, 64, 94) permiten que pase algo de combustible al interior de la tapa (50) y del núcleo (30) del rotor, para refrigerar las cabezas (40, 42, 44) de los devanados mediante la acción del alojamiento (84) que actúa como paletas o alabes de una bomba centrífuga, cuando la corona (80) está girando en el combustible.

2. Un rotor, según la reivindicación 1, en el que la base (62) del conmutador tiene una pared radial (66) y el faldón (90) se extiende desde una parte del borde radialmente exterior de la pared (66).

3. Un rotor, según la reivindicación 2, en el que la base (62) del conmutador tiene una pluralidad de nervaduras (96) que se extienden entre la pared radial (66) y el faldón (90) para reforzar el faldón.

4. Un rotor, según la reivindicación 3, en el que hay el doble de nervaduras (96) que de terminales (76), y cada terminal (76) está situado, respectivamente, entre una pareja contigua de nervaduras (96).

5. Un rotor, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la pared radial (66) tiene al menos un conducto pasante (64) que se comunica con la cavidad.

6. Un rotor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada segmento (70) del conmutador comprende una porción (74) de terminal metálico conductor, parcialmente incrustado en la parte (72) de contacto de la escobilla de material de carbón.

7. Un rotor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los segmentos (70) del conmutador forman una superficie cilíndrica de contacto deslizante.

8. Un rotor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los segmentos (70) del conmutador forman una superficie plana de contacto deslizante.

9. Un rotor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el faldón anular (90) que se extiende axialmente es divergente.

10. Un rotor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el extremo distal del faldón (90) está enfrentado a una parte radialmente externa de una cara final axialmente contigua del núcleo (30) del rotor, a través de un pequeño hueco (94).

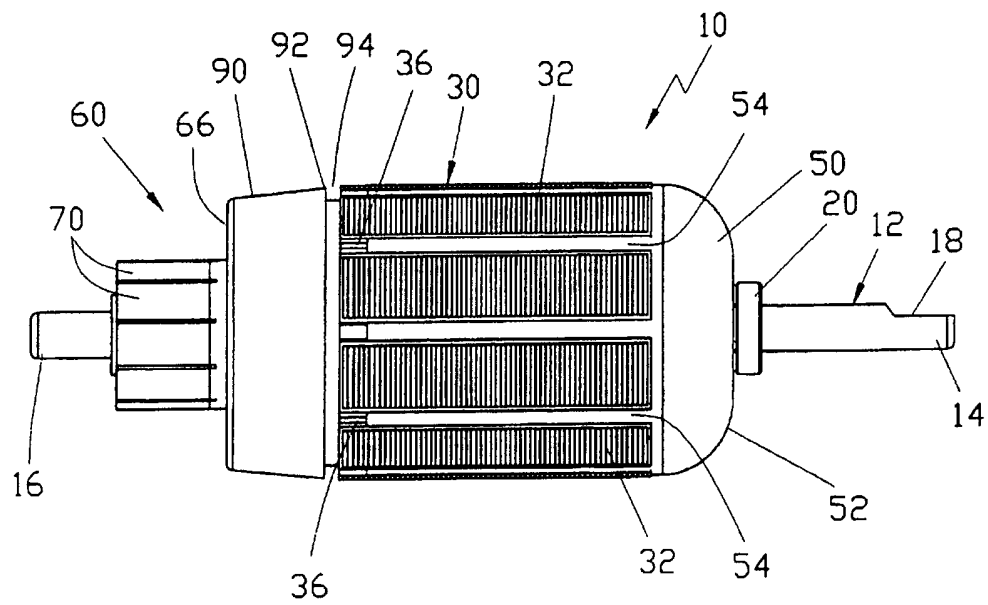


FIG. 1

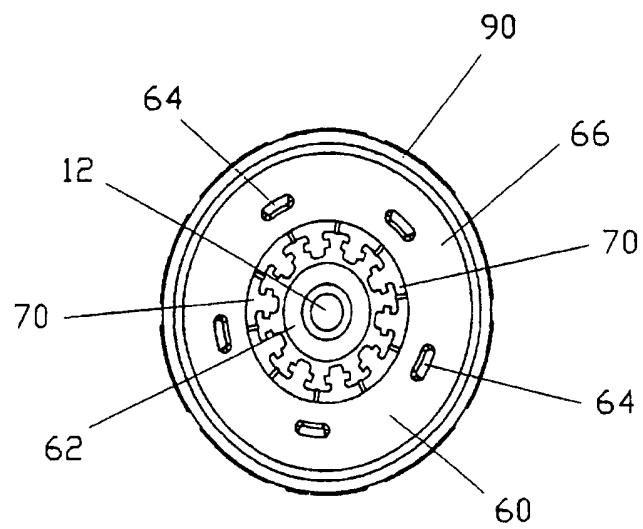


FIG. 2

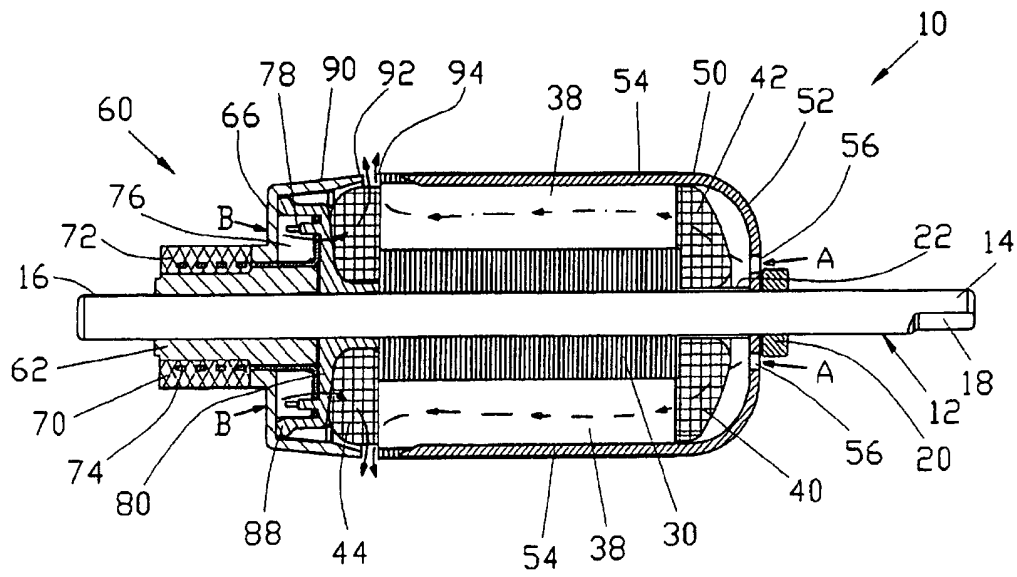


FIG. 3

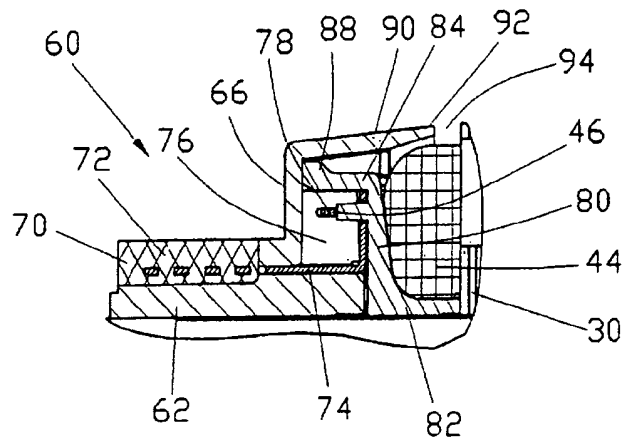


FIG. 4

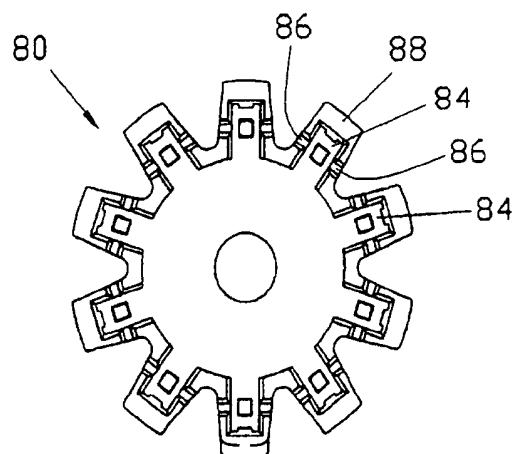


FIG. 5

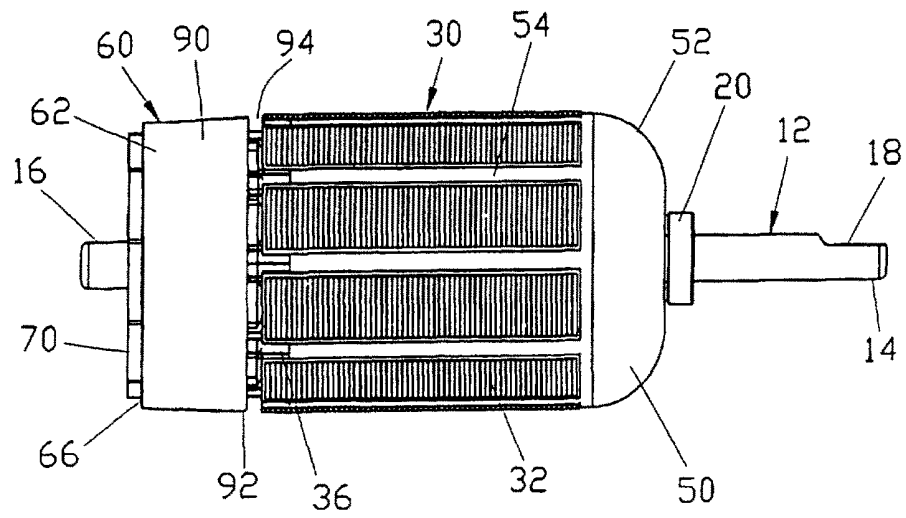


FIG. 6

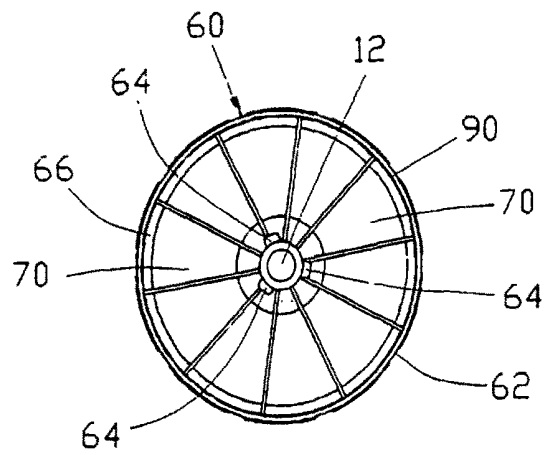


FIG. 7

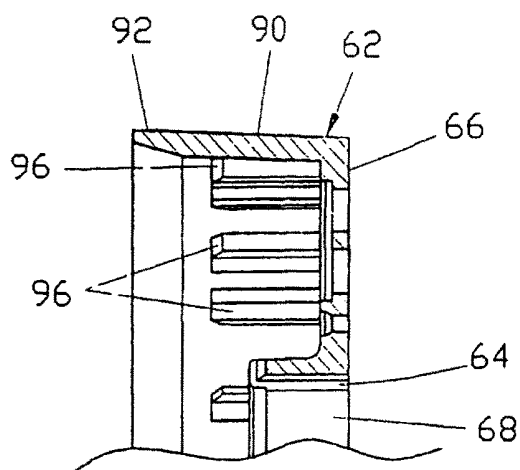


FIG. 8