

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 963**

21 Número de solicitud: 201500694

51 Int. Cl.:

F02C 3/08

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

28.09.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.06.2017

71 Solicitantes:

ORELLANA HURTADO, Diego (100.0%)
C/ Gerardo Diego, N° 30
28232 Las Rozas (Madrid) ES

72 Inventor/es:

ORELLANA HURTADO, Diego

54 Título: **Motor-compresor poli-rotórico**

57 Resumen:

Motor-compresor celeste poli-rotórico que regula el caudal del aire o gas comprimido de forma continua, desde cero hasta un valor máximo.

Para ello utiliza un inductor toroidal central, instalado horizontalmente, con sus bobinas inductoras verticales instaladas en el seno del toroide y con una estrecha y profunda ranura en el plano de simetría horizontal, atravesada por los flujos magnéticos de las bobinas.

Utiliza varios discos férricos de espesor ajustado a la ranura del toroide y acoplados rígidamente a los ejes secundarios del compresor. Los discos tienen conductores eléctricos en sentido radial y dos anillos metálicos que unen a los dos extremos de los mismos, en cortocircuito. Los discos están dotados de un movimiento lineal circular por los ejes secundarios, en torno al eje axial del inductor toroidal y parcialmente invaden la ranura del toroide. El movimiento lineal de los discos, genera una fuerza resistente al desplazamiento, en los conductores del disco situados en el interior de la ranura, lo que obliga al giro de los discos sobre su propio eje axial, haciendo girar a los ejes secundarios.

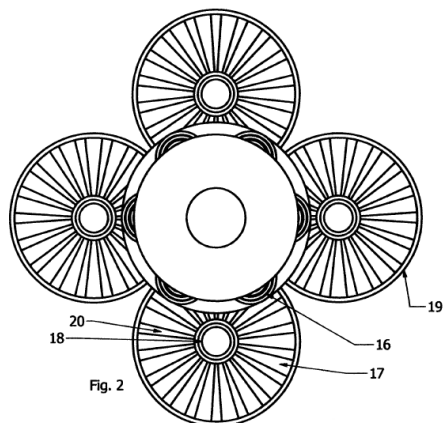


Fig. 2

DESCRIPCIÓN

Motor-compresor poli-rotórico.

5 Sector de la técnica

El de la compresión del aire o de cualquier otro fluido gaseoso, mediante la utilización de energía eléctrica y/o térmica. El de la transformación de la energía térmica y/o neumática en mecánica y/o eléctrica.

10

Antecedentes de la invención o estado de la técnica conocido

La técnica actual relacionada con la invención, está referida a los compresores y motores de pistones alternativos y a los sistemas de transmisión mediante mecanismos de cigüeñal y biela manivela. También está referida a los motores de impulso por la expansión experimentada por los gases en combustión y la aplicación del principio de acción-reacción. (Propulsores tipo jet y cohetes).

Las patentes nacionales P201400068, P201400114, P201400560, el Petitorio PCT/ES2014/000211 y la patente nacional P201500612, dan contenido a un nuevo motor-compresor térmico utilizando combustible convencional y un nuevo compresor de gases.

Una vez comprobados experimentalmente los planteamientos teóricos de la nueva tecnología, a nivel de laboratorio, se ha pretendido trasladar a la industria española las posibles aplicaciones de la misma. Lamentablemente en la industria de los motores térmicos, no hay fabricantes españoles. La industria del país es muy fuerte en componentes para la automoción, en plataforma ferroviaria a nivel de infraestructuras y unidades de transporte y en la industria naval pero todas ellas carecen de propulsores propios que puedan impulsar a los diferentes vehículos, a las unidades de transporte ferroviario o a los navíos que fabrican. Algo diferente ocurre con la fabricación de compresores para gases. Existen cuatro fabricantes nacionales y aunque el nivel de representación extranjera en el mercado nacional es muy elevado, los fabricantes españoles cubren una cota en este mercado y tienen además, capacidad de exportación. El responsable del desarrollo de las nuevas tecnologías que está impulsando la puesta en el mercado de los productos de la misma, ha dado prioridad al compresor de gases. Para ello ha establecido contacto con los fabricantes españoles más caracterizados en el mercado de grande compresores de pistones. Se está estudiando una posible aplicación de la nueva tecnología en la producción de aire comprimido para PET, en la industria alimentaria y en petroquímicas.

Explicación de la invención

Problema técnico planteado

45

Las unidades de suministro de aire comprimido que demanda el mercado, han de tener la capacidad de suministrar un caudal de aire variable y a una presión constante. Para una alta eficiencia y significativo ahorro de energía, es necesario que el caudal suministrado por el compresor, coincida de manera continuada, con el caudal demandado por la producción sin modificar la presión de salida. Esta regulación se está realizando en la actualidad mediante varios compresores alternativos que escalonan el caudal de salida, entrando en funcionamiento los que son estrictamente necesarios o mediante sistemas de acumulación, enfriamiento y regulación de salida mediante válvulas neumáticas de

50

control de caudal. El sistema más eficaz será aquel que consiga que el compresor suministre el aire comprimido estrictamente necesario para la producción.

El problema técnico planteado es conseguir un compresor de aire que suministre una presión constante y un caudal variable de 0 m³/h hasta varios miles de m³/h., en una sola etapa de compresión y con ahorro de energía en el comparativo con los actuales sistemas.

Solución al problema técnico planteado

El compresor de pistón inercial (patente nacional P201400560 y petitorio internacional PCT/ES2014/00211) regula simultáneamente la presión de salida y el caudal, mediante un convertidor de frecuencia de la corriente alterna que suministra energía al motor del compresor. El caudal de salida es directamente proporcional a la frecuencia citada y la presión directamente proporcional al cuadrado de la citada frecuencia. Pero ambas variables están ligadas, de tal manera que si la frecuencia se dobla, la presión de salida se multiplica por cuatro y el caudal por dos (en el supuesto de que el motor del compresor sea de la potencia adecuada).

El compresor de pistón inercial, tiene la capacidad de alcanzar alta presión en una sola etapa, realiza una compresión de cinco a siete veces más lenta que los grandes compresores alternativos de pistón y cigüeñal, biela-manivela, con un sistema de refrigeración por aire integrado en el propio compresor, que consigue una refrigeración eficaz y suficiente en el momento de la compresión y su integración mecánica del motor eléctrico-compresor-receptor de aire a presión, arroja unos ratios de consumo de energía que reducen un 25% el consumo de los mejores sistemas actualmente en el mercado. Sus desplazamientos volumétricos son más elevados que los actuales compresores de pistón, su masa inerte es un 35% inferior a igualdad de potencia y ocupa un espacio del orden del 30% menor.

Por lo citado, puede ser utilizado en las aplicaciones para PET y otras con ventajas competitivas, pero ha de conseguir regular el caudal de salida de forma continuada y ajustándolo en todo momento a las necesidades de la demanda, manteniendo constante la presión de salida.

La solución técnica planteada es la sustitución del mecanismo de las ruedas dentadas y cremallera circular de la base, que figura en la patente principal, por un sistema electromagnético. Las citadas ruedas y cremallera circular, transmiten un movimiento de giro a los cilindros que es dependiente del giro del sistema en su conjunto, pero que a su vez fija el desplazamiento volumétrico.

La sustitución propuesta ha de transmitir este movimiento de rotación, haciéndolo independiente del giro del sistema o lo que es lo mismo, independiente de la presión de salida del aire comprimido. Con esta solución, la presión de salida se puede mantener constante y el desplazamiento volumétrico se puede variar sin escalonamientos desde 0 m³/hora hasta lo que permita la potencia del motor eléctrico central, normalmente de varios miles de m³/hora.

Descripción detallada de la invención

La invención es una Adición a la patente principal P201500612 por lo que se considera que el contenido de la citada patente, en lo que no afecta al control del desplazamiento volumétrico del aire, le es de aplicación a la patente que se adiciona, para sus aplicaciones como motor térmico o como compresor.

El sistema electromagnético denominado motor poli-rotórico y que sustituye a las ruedas dentadas y cremallera circular central, viene representado en alzado y planta en la figura 1 y figura 2 respectivamente. En la figura 3, se representa una perspectiva del sistema. Las ruedas dentadas de la patente principal, son sustituidas por unos discos ferromagnéticos (17) de muy poco espesor, en cuya masa están inmersas unas banas conductoras (20) de material buen conductor de la electricidad (Al o Cu), colocadas en el sentido del radio.

Las citadas barras están conectadas a un anillo interior del disco (18) de material conductor por su extremo más próximo al centro y a un anillo exterior del disco (19) en su otro extremo, configurando los dos anillos y las barras conductoras radiales un circuito eléctrico en cortocircuito.

Los citados discos ferromagnéticos (17) acoplan en su centro a los ejes secundarios (13) a los que están rígidamente unidos mediante los casquillos de acoplamiento (14). Esto es, el giro de los discos sobre su propio eje, hará girar a los ejes secundarios.

La cremallera circular central que figura en la patente principal, es sustituida por un inductor toroidal (15). Este inductor tiene un polo magnético a cada lado de los discos, que parcialmente ocupan el espacio entre los dos polos.

La zona del disco que está dentro de la ranura del inductor toroidal (15) es atravesada por el flujo magnético del mismo.

El funcionamiento de este motor eléctrico lo explicamos con la ayuda de las figuras, los discos ferromagnéticos (17) y por la rotación de la plataforma giratoria (21) a la que están unidos mediante los ejes secundarios (13), poseen un movimiento de desplazamiento circular lineal en torno a la columna de apoyo central (1), que coincide con el centro hueco del inductor toroidal (23). Si consideramos que no hay corriente eléctrica en las bobinas (16), los discos ferromagnéticos (17), circularán con todo el conjunto giratorio alrededor del citado centro hueco del inductor toroidal (23), pero no girarán sobre su propio eje axial y por consiguiente no harán girar a los ejes secundarios, por lo que el compresor no suministrará ni presión ni caudal de aire.

De acuerdo con lo explicado en la patente principal, siempre que exista giro en los ejes secundarios, la presión es directamente proporcional al cuadrado de la frecuencia de alimentación al estator del motor del compresor. Para una presión determinada, esta frecuencia se puede mantener constante y no requiere regulación. Por lo citado, para controlar el caudal de salida, hay que controlar el giro de los discos ferromagnéticos (17) sobre su propio eje.

Consideremos que alimentamos a las bobinas (16) con una corriente eléctrica a través de un regulador de frecuencia, que nos permite variar la frecuencia de la citada corriente entre 0 Hz y 100 Hz. Consideremos que el movimiento lineal-circular de los discos es de 1.500 r.p.m., y que hemos configurado las bobinas del inductor toroidal (15) en dos pares de polos. En este supuesto, y estando girando todo el rotor del compresor y por lo tanto los discos ferromagnéticos con un desplazamiento lineal circular, alimentamos a las bobinas (16) con la corriente a 0 Hz. Las cargas eléctricas libres de las barras conductoras, que estén bajo el flujo magnético de estas bobinas, experimentarán una fuerza que las desplazará en sentido de los radios de los discos ferromagnéticos (17) (vector fuerza, resultante del producto del valor de la carga eléctrica por el producto vectorial de la velocidad de desplazamiento que es tangencial-horizontal, por el campo magnético que es vertical, en definitiva es similar a una rueda de Faraday). El desplazamiento de cargas acumula en el anillo exterior del disco (19) a las cargas de un

determinado signo (consideremos la +) y en el anillo interior del disco (18) a las del otro signo. Esto origina una diferencia de potencial entre los dos anillos y una circulación de comente eléctrica, al cerrarse el circuito por las barras conductoras que están en el disco, instaladas en oposición diametral a las barras conductoras bajo el flujo magnético. Los electrones circulan por las barras bajo la influencia del campo magnético desde el anillo exterior del disco (19) (+) al anillo interior del disco (18) (-) y por las barras que NO están bajo la influencia del citado campo, desde el anillo interior del disco (18), al anillo exterior del disco (19), creando un circuito cerrado en cortocircuito. La intensidad de circulación, dada su baja resistencia inicial y la poca masa magnética de los discos, será alta. La intensidad de corriente en las barras conductoras (20), crea un campo magnético cuya orientación es la de oponerse a las causas que han originado esta situación (acción - reacción).

La interacción de los dos campos magnéticos (el del inductor y el del inducido) produce una fuerza en las barras conductoras (20) que están bajo la influencia de ambos campos magnéticos, en el sentido de evitar su desplazamiento lineal. Esta fuerza, producida a un solo lado diametral del disco ferromagnético (17), en sentido tangencial al movimiento de desplazamiento del citado disco y orientada en dirección contraria a este movimiento, origina un momento con relación al eje axial del citado disco ferromagnético (17). Y este momento origina el giro del disco ferromagnético (17) sobre su propio eje axial y el giro del eje secundario (13) unido rígidamente al citado disco. Consecuencia de ello es que se inicia la compresión del aire a la presión que corresponda, según diseño y el desplazamiento volumétrico según las r.p.m. del disco ferromagnético.

Consideremos ahora que el variador de frecuencia, sube la frecuencia de la corriente alterna de alimentación al inductor toroidal (15) a 50 Hz. Si este inductor toroidal lo hemos configurado con dos pares de polos, con esta frecuencia estamos creando un campo magnético giratorio a efectos de un observador exterior y este campo gira a 1.500 r.p.m., alrededor del eje axial del inductor toroidal (15). Pero para las cargas eléctricas libres del metal de las barras conductoras (17), que están girando a 1.500 r.p.m., en un movimiento circular lineal en tomo al citado eje axial, el campo magnético no se está moviendo. Por ello la fuerza, de Lorenz que anteriormente obligaba a las cargas a desplazarse en sentido radial desaparece, al ser cero uno de los factores del producto vectorial (el de la velocidad entre campo y carga). El disco ferromagnético (11) deja de girar y el compresor deja de suministrar aire a presión. El dispositivo, objeto de la patente de adición, consigue por lo tanto el mismo efecto que el obtenido en la patente principal, por medios mecánicos, pero con este sistema obtenemos una importante ventaja adicional. Conseguirnos variar la velocidad de rotación de los ejes que soportan a los cilindros, desde cero hasta el valor máximo que el diseño del compresor tenga calculado. Esta variación de caudal es continua y sin escalonamientos, pudiendo ajustarse en todo momento a las demandas de la producción, para ello bastará con un medidor de caudal interconectado con el variador de frecuencia del inductor toroidal (15) mediante un software específico que ajuste la frecuencia de la comente del citado inductor a los requerimientos de caudal de aire a presión que sean necesarios.

Al objeto de incrementar la refrigeración durante la compresión, se disponen de aspas de ventilación (10) en el perímetro exterior de la plataforma circular (21).

Ventajas de la invención en relación a la técnica anterior

En relación a la patente principal, permite realizar un control independiente de la presión y del caudal que es el objetivo fundamental de la patente de adición.

En relación a la regulación de caudal de los compresores que se están utilizando en la industria, consigue una regulación continua, sin escalonamientos y consumiendo estrictamente la energía para comprimir que demande la producción.

- 5 Como el recorrido lineal del pistón en el interior del cilindro, puede hacerse muy lento (en el orden de 0,5 a 1 m/segundo), se puede conseguir una eficaz refrigeración durante la compresión, alejando la curva en el diagrama P-V de la adiabática. Esto consigue reducir el consumo de energía del ciclo termodinámico, a igualdad de ratio de compresión, considerando que en los sistemas de pistones alternativos actuales, los pistones se mueven a velocidades entre 4 y 6 m/segundo.

- 10 Consigue detener el movimiento de pistones y cilindros, sin necesidad de detener el movimiento de giro de todo el mecanismo. Esto es muy importante cuando por necesidades de producción, no es necesario aire a presión durante un determinado intervalo de tiempo, tiempo en el que sin necesidad de consumir energía, el rotor del motor del compresor (cilindros y ejes secundarios) sigue girando por la energía cinética de la masa de inercia en rotación. Cuando se requiere de nuevo aire a presión, la conexión eléctrica no representará pico de consumo, porque las masas metálicas ya están en movimiento. Como motor térmico, puede mantener el giro del motor, en paradas etc..., sin consumo de combustible.

Explicación breve de los dibujos

- 25 En la memoria se utiliza la siguiente terminología con referencia a los componentes representados:

- 1 - Columna de apoyo central.
- 2 - Rodamiento axial superior.
- 30 3 - Columnas de las chapas laminadas en "C".
- 4 - Culata del cilindro.
- 35 5 - Semiesfera de la válvula de admisión.
- 6 - Muelle de la válvula de admisión.
- 7 - Orificios de admisión.
- 40 8 - Rodamiento axial secundario.
- 9 - Chapas laminadas en "C".
- 45 10 - Aspas de ventilación.
- 11 - Rodamiento axial inferior.
- 12 - Soporte del rodamiento axial inferior.
- 50 13 - Eje secundario.
- 14 - Casquillo de acoplamiento.

15 - Inductor toroidal.

16 - Bobinas inductoras.

5 17 - Disco ferromagnético.

18 - Anillo interior del disco.

19 - Anillo exterior del disco.

10

20 - Barras conductoras.

21 - Plataforma giratoria.

15 22 - Soporte de los cilindros.

23 - Centro hueco del circuito inductor toroidal.

24 - Rodamiento estanco del eje secundario.

20

25 - Rodamiento radial del eje secundario.

26 - Soporte del rodamiento axial superior.

25 27 - Junta rotativa.

28 - Receptor del aire a presión.

29 - Base circular.

30

30 - Cúpula de cierre.

31 - Cilindro de cierre lateral.

35 **Dibujos de la adición**

Figura 1. Representa en alzado el inductor toroidal con indicación de los polos magnéticos **N-S**, en un momento determinado, las bobinas inductoras que generan el campo magnético y los discos ferromagnéticos.

40

Figura 2. Es la vista en planta del alzado anterior, donde se observa la parte superior del inductor toroidal y el centro hueco del circuito inductor toroidal.

Están representadas las bobinas inductoras (16), los discos ferromagnéticos (17), el anillo interior del disco (18), el anillo exterior del disco (19), ambos de material buen conductor de la electricidad. Ambos anillos ponen en cortocircuito a las barras conductoras (20) acopladas en los discos ferromagnéticos.

45

Figura 3. Representa una isométrica de las dos vistas anteriores. Se observa el inductor toroidal (15) y el centro hueco del inductor toroidal (23). La isométrica refleja la posición relativa de los discos ferromagnéticos, las barras conductoras y los anillos interiores de los discos y los anillos exteriores de los discos.

50

Figura 4. Representa un alzado del interior del compresor, donde pueden apreciarse los rodamientos axiales secundarios (8), el rodamiento axial inferior (11), el soporte del rodamiento axial inferior (12), los ejes secundarios (13) y los casquillos de acoplamiento (14) de los ejes secundarios (13) a los discos ferromagnéticos. Igualmente, están representados los rodamientos radiales de los ejes secundarios (25). El motor poli-rotórico, objeto de la adición queda representado en la base de la figura.

Figura 5. Es una perspectiva isométrica del alzado anterior. Todos los elementos mecánicos de la figura están referenciados en la patente principal, excepto los discos ferromagnéticos de la base. La columna de apoyo (1), da soporte estructural al mecanismo en rotación y en su centro tiene el estator del motor eléctrico central que induce el giro a la plataforma giratoria. Está representado el rodamiento axial superior (2), las columnas de las chapas laminadas en "C" (3), las culatas de los cilindros (4), las semiesferas de las válvulas de admisión (5), que cuando giran los cilindros abren, al ser presionadas por las chapas laminadas en "C" que presionan a los muelles de las válvulas de admisión y abren los orificios de admisión (7), entrando por aspiración el aire para la compresión a los cilindros, tal como explica la patente principal. Se pueden observar (fig. 4), los rodamientos axiales secundarios que soportan a los cilindros sobre la plataforma giratoria y permiten su giro cuando los discos ferromagnéticos hacen girar a los ejes secundarios. Están representadas las chapas laminadas en "C" (9) que dan gran rigidez estructural al conjunto giratorio y las aspas de ventilación (10) que impulsan el aire en sentido vertical ascendente, refrigerando a las culatas de los cilindros durante la compresión. En los extremos de los ejes secundarios están representados los rodamientos estancos de los ejes secundarios (24) que conectan el interior hueco de los citados ejes, con el del receptor de aire a presión. Se observa el soporte del rodamiento axial superior (26), sobre el que apoya la cara fija del citado rodamiento. El mecanismo de compresión del aire es exactamente igual al explicado en la patente principal, sustituyendo el acoplamiento mecánico de ruedas dentadas y cremallera circular por un motor poli-retórico de discos ferromagnéticos e inductor toroidal.

Figura 6. Al mecanismo de la figura 5 se le ha añadido el receptor de aire a presión (28) y la junta rotativa para la conexión de salida del aire a presión (27). Están representados los soportes de los cilindros (22) y la plataforma giratoria (21). El mecanismo está soportado sobre el terreno o plataforma por una base circular (29).

Figura 7. Es una isométrica de la vista exterior del compresor donde está representada la cúpula de cierre (30) y el cilindro de cierre lateral (31) y que coincide con la representación de la patente principal.

Explicación de un modo preferente de realizar la invención

Se expone el modo preferente de fabricar el motor poli-rotórico y su implementación en el conjunto del mecanismo. La fabricación del resto de componentes y su posterior montaje son coincidentes con lo expuesto en la patente principal.

La fabricación del regulador de caudal del gas o aire comprimido, se relata haciendo uso de las figuras.

Los discos ferromagnéticos (17) se fabrican mediante aros de este material, de diámetro creciente, desde el menor de mayor espesor, situado en el centro y unido al casquillo de acoplamiento (14) del eje secundario, hasta el mayor que queda unido al anillo exterior del disco (19). Estos aros son encajados unos con otros con ajuste a presión, hasta configurar el disco ferromagnético (17) y son rigidizados mediante prisioneros pasantes en sentido del radio.

Estos prisioneros roscan sobre el aro interior de mayor espesor y sus cabezas quedan embutidas en el aro exterior y cubiertas por el anillo exterior del disco (19).

5 Una vez fabricados los discos ferromagnéticos (17), son mecanizados en sus dos superficies planas, realizando mediante fresado unas ranuras radiales, no pasantes y a cada lado de la superficie, en forma de rola de milano y desde el exterior hasta alcanzar el radio correspondiente al anillo interior del disco (18).

10 En este punto se mecaniza mediante fresado en cada una de las dos superficies planas del disco ferromagnético (17), una ranura circular no pasante que conecta a todas las ranuras radiales en cola de milano. La profundidad de esta ranura es inferior a la profundidad de las ranuras en cola de milano.

15 Simultáneamente en material de cobre o de aluminio, se fabrican las barras conductoras (20), en forma de cola de milano para que encajen con ajuste fuerte en las ranuras de las superficies radiales practicadas en los discos ferromagnéticos (17). La parte más estrecha de estas barras conductoras, tiene un rebaje superior en su extremo. Igualmente se fabrica el anillo interior del disco (18) en cobre o aluminio (material igual al de las barras conductoras) de espesor coincidente con la ranura circular no pasante de cada
20 una de las caras y el anillo exterior del disco (19), de ancho coincidente con el espesor del disco ferromagnético (17) y sección recta adecuada para la máxima intensidad de corriente que la tensión eléctrica entre los dos anillos ha de originar.

25 En primer lugar se acoplan las barras conductoras (20) a sus ranuras radiales por ambas caras de los discos ferromagnéticos (17), a continuación se acoplan los anillos interiores de los discos (18), uno por cada cara del disco ferromagnético hasta que hagan contacto físico con el rebaje en el extremo de las barras conductoras (20). Estos anillos se fijan a las citadas barras mediante puntos de soldadura fuerte y/o mediante prisioneros
30 bloqueantes de cabeza perdida o cualquier otro procedimiento que garantice la continuidad eléctrica y mecánica en condiciones de alta temperatura. A continuación se fija el anillo exterior del disco (19), mediante prisioneros roscados sobre el material ferromagnético y puntos de soldadura fuerte sobre la superficie de las barras conductoras, configurando un conjunto compacto y un circuito eléctrico inducido en cortocircuito y con capacidad de soportar los esfuerzos electrodinámicos.

35 La fabricación del inductor toroidal (15) que forma el estator del motor de múltiples rotores, se fabrica en varios cuerpos, el central alberga a las bobinas de cobre del circuito inductor y los dos exteriores, cierran los flujos magnéticos y simultáneamente son el soporte estructural sobre el que descansará todo el mecanismo.

40 El cuerpo central es fabricado en material ferromagnético, formado por múltiples aros concéntricos de este material, de fino espesor, encajados de dentro hacia fuera unos con otros y rigidizados mediante tomillos o pernos bloqueantes en sentido radial. En su superficie circular se acoplan los núcleos de las bobinas a ambos lados de la ranura
45 central por la que han de pasar los discos ferromagnéticos, tal como se aprecia en la figura 3. Las bobinas (16) se fabrican en cobre y calculadas para los Amperios-vueltas requeridos según diseño. Como se aprecia en la figura 1, el montaje de una bobina ha de ser realizado en dos grupos de bobinado, conectados en serie y ocupando ambos lados de la ranura circular, de tal forma que su flujo magnético de N-S o de S-N, atraviere a la
50 porción de disco ferromagnético que coincida en la ranura del electroimán y que estará situado en el flujo magnético de la bobina.

Una vez montadas las bobinas, supuesta una alimentación trifásica, se realiza su conexión en estrella o en triángulo y configurando un determinado número de pares de

polos, según proyecto. Se dejan los tres extremos de los cables de alimentación en el centro hueco del electroimán toroidal, por donde recibe alimentación eléctrica todo el mecanismo.

- 5 Los dos cuerpos exteriores del inductor toroidal se fabrican en chapas ferromagnéticas, fabricadas en placas circulares con la configuración toroidal de diseño, y apiladas una sobre otra. Estas placas se unen a los aros del cuerpo central, mediante pernos de hierro.

- 10 El montaje del compresor se inicia, situando la base circular (29), sobre un plano horizontal, de la adecuada resistencia y con un taladro central equivalente al centro hueco del inductor toroidal (23). Una vez situada la base circular, se fija en el centro de la misma la columna soporte del estator, inductor del motor central, referenciado en la patente principal y concéntrica con esta columna se instala el inductor toroidal (15).

- 15 La alimentación eléctrica para ambos inductores se realiza desde la base y por el hueco central de la columna soporte, tal como referencia la patente principal.

- 20 Sobre la cara superior del inductor toroidal, se acopla mediante pernos de anclaje el soporte del rodamiento axial inferior (12), mecanizado para fijar la cara no rodante (la inferior) del citado rodamiento axial. En este punto se continúa con el montaje de la plataforma giratoria (21) sobre el rodamiento axial inferior (11) y del resto de componentes tal como queda recogido en la patente principal, hasta llegar al montaje de los discos ferromagnéticos (17), que sustituyen a las ruedas dentadas. Estos discos ferromagnéticos son acoplados al tiempo que se instalan los ejes secundarios. Se introducen en la ranura del inductor toroidal y mediante los adecuados medios portantes, se instalan los ejes secundarios (13) de arriba hacia abajo, hasta hacer coincidir los extremos inferiores de los citados ejes, con los casquillos de acoplamiento (14) de los discos ferromagnéticos (17) quedando en unión rígida. La figura 6 completa el montaje del receptor del aire a presión (28) y junta rotativa (27) que quedan referenciados en la patente principal y la figura 7 el montaje de la cúpula de cierre (30) y el cilindro de cierre lateral (31) con lo que concluye el montaje del compresor con la mejora introducida por la patente de adición con el motor poli-rotórico.

Aplicaciones industriales del motor-compresor con la adición introducida

- 35 En la industria, el aire comprimido representa la segunda energía consumida después de la electricidad, pero es una energía denominada "fantasma" porque no puede comprarse, hay que producirla.

- 40 El consumo de energía eléctrica para la producción de aire comprimido representa el 75% del coste de producción, repartiéndose el 25% restante entre inversión inicial (10%) y mantenimiento (15%).

- 45 Por ello la aplicación industrial de un compresor que consiga reducir los consumos de energía, ajustando la producción a las necesidades de la demanda, implica un considerable ahorro de energía. Por ello y por su integración electromecánica en una unidad de funcionamiento, sin transmisiones de poleas, correas, vástagos, cigüeñales, acoplamientos mecánicos entre ejes..., presupone una mejora en rendimientos, una mayor eficacia, un menor mantenimiento y un ahorro de energía.

- 50 En PET, petroquímica, naval, química, médica, manufacturera, ferroviaria etc..., el compresor con el motor poli-retórico presenta ventajas competitivas en comparación a otros tipos de compresores por lo que su aplicación industrial será posible en un próximo futuro.

La adición incorpora una importante ventaja cuando trabaja como motor térmico.

- 5 En una parada corta del vehículo, el motor puede seguir girando, pero la rotación de los cilindros se detiene, por lo que no hay más resistencia al freno del motor que la de los rozamientos. El conjunto en rotación es un volante de inercia que conserva la energía almacenada al inicio del movimiento. No consume combustible, manteniendo el giro y no hay pico de consumo en la siguiente puesta en marcha.

REIVINDICACIONES

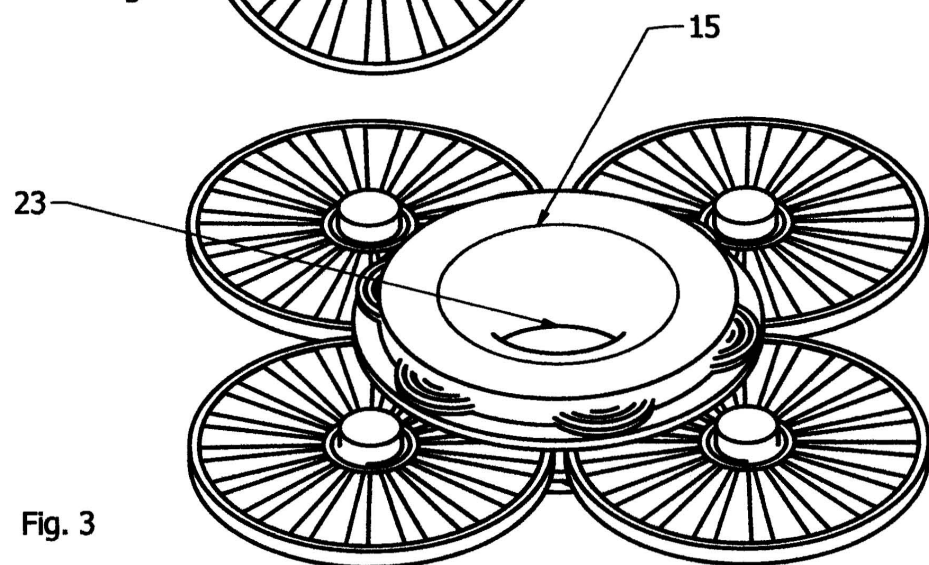
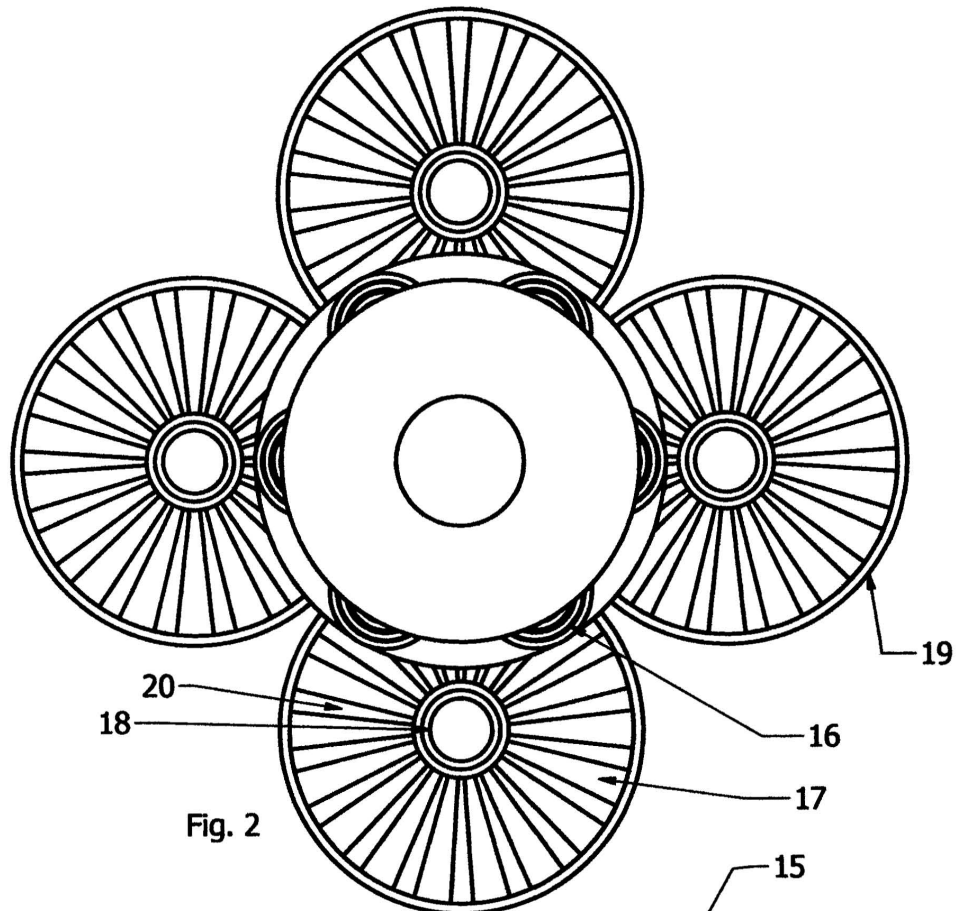
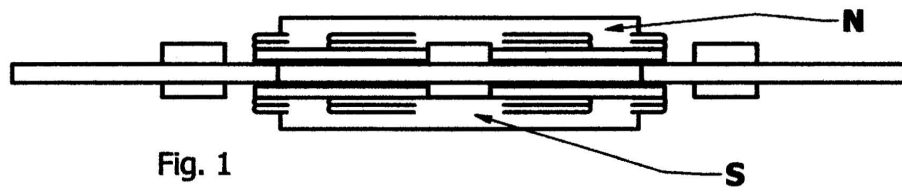
1. Motor-Compresor poli-rotórico que mediante un inductor toroidal (15) y un conjunto de discos ferromagnéticos (17), que se desplazan linealmente en un movimiento circular y entorno al eje axial del inductor toroidal, hace girar a los discos sobre sí mismos, ajustando las revoluciones de los citados discos ferromagnéticos (17) desde cero a un valor predeterminado.

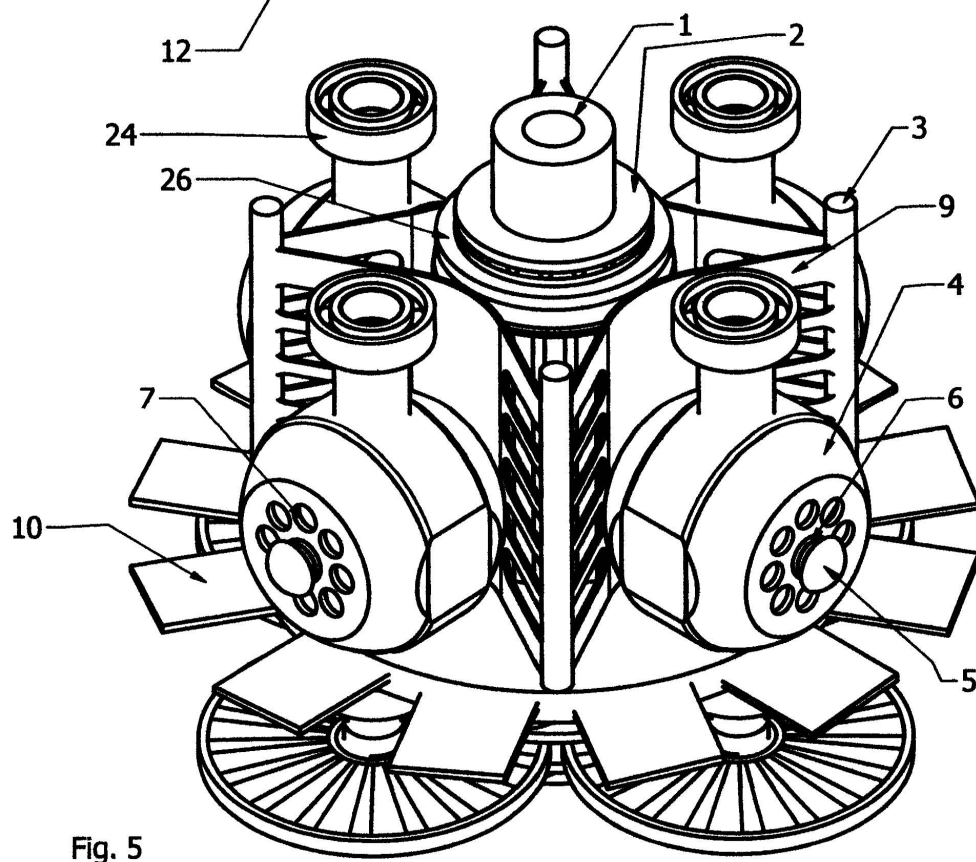
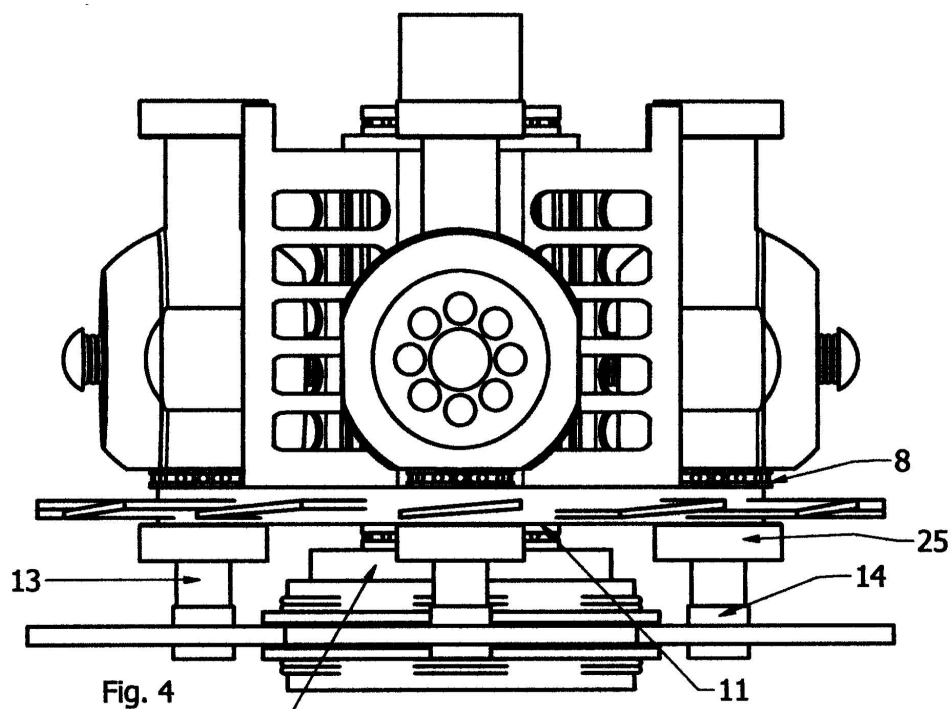
El Motor-Compresor Celeste poli-rotórico está **caracterizado** por un inductor toroidal (15) formado por chapas y aros de material ferromagnético, acoplados formando la figura próxima a un toro de revolución. Dispone de bobinas inductoras (16) en el entorno perimetral del toroide. En todas las bobinas inductoras, dispone separado el flujo inductor de una misma bobina por una estrecha ranura circular, según el plano de simetría horizontal del toroide y está realizada a una gran profundidad dentro del mismo. Dispone de unos discos de material ferromagnético que ocupan parcialmente una parte de la citada ranura en el toroide. Los citados discos tienen acopladas en sus superficies planas una barras conductoras (20) en el sentido radial, de espesor determinado y unidas rígidamente a los discos ferromagnéticos (17).

Disponen un anillo interior del disco (18) de material buen conductor de la electricidad que está unido a las anteriores barras conductoras (20). Dispone de un anillo exterior del disco (19) de material buen conductor de la electricidad y que cierra el perímetro circular exterior del disco ferromagnético (17). Este anillo exterior del disco (19) une eléctricamente los extremos de las barras conductoras (20) por sus extremos más alejados del centro del disco ferromagnético (17). Dispone los centros de los discos ferromagnéticos (17) unidos rígidamente a unos ejes secundarios (13) y dispone de un mecanismo de desplazamiento lineal de los citados discos ferromagnéticos. Dispone de una fuente de alimentación polifásica de energía eléctrica a las bobinas del inductor toroidal (15) y un control de frecuencia de la citada corriente polifásica.

2. Motor-Compresor poli-rotórico según reivindicación 1 que realiza una refrigeración del circuitos rotórico inducido y simultáneamente de las culatas de los cilindros sobre los que se comprime el aire y para ello está **caracterizado** por disponer de unas aspas de ventilación (10) en el perímetro circula exterior de la plataforma giratoria (21).

3. Motor-Compresor poli-rotórico según reivindicaciones 1 y 2 que integra la masa metálica de retomo del flujo magnético como elemento estructural y soporte del mecanismo en su base y para ello está **caracterizado** porque dispone de un inductor toroidal (15), de configuración aproximada a un toroide de revolución, con las caras superior e inferior del citado toroide planas. Dispone la cara inferior citada apoyada sobre la base circular (29) de asiento del motor o del compresor y dispone de una superficie rectificadora plana en la cara superior para que sobre la misma apoye el soporte del rodamiento axial inferior (12) del motor o del compresor.





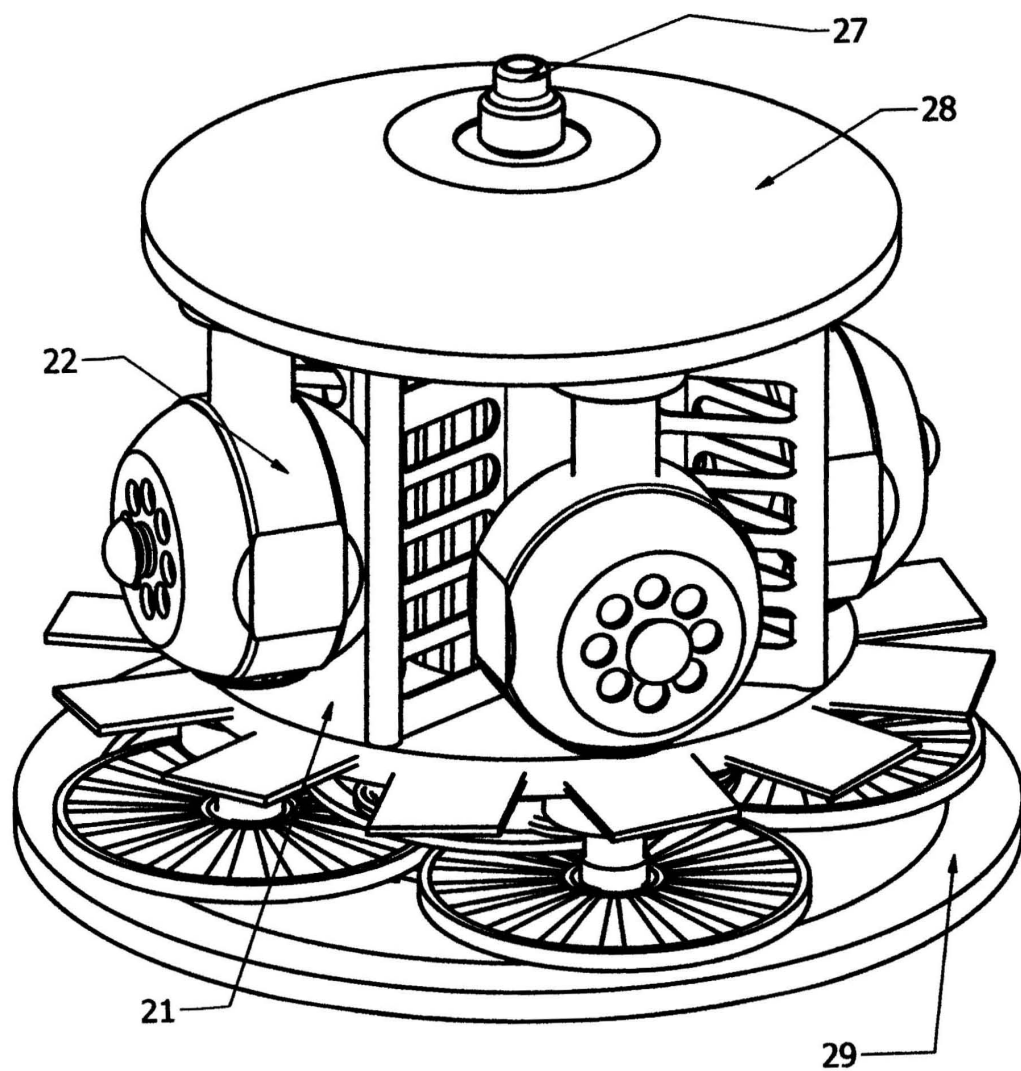


Fig 6

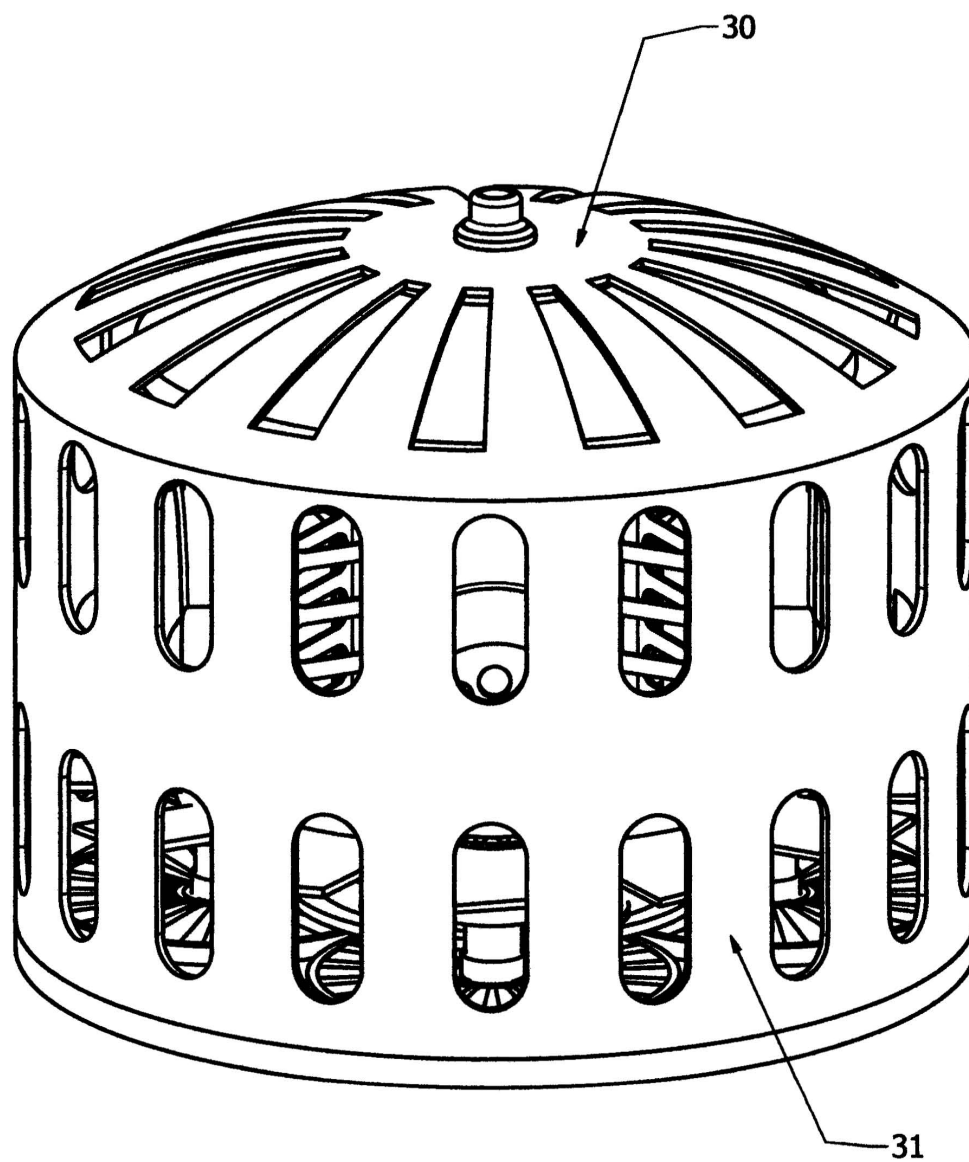


Fig. 7