

MOTOR DE VACÍO DE TRES BLOQUES

CAMPO DE LA TÉCNICA

[0001] La presente invención se encuentra dirigida al campo técnico de los motores. Particularmente, la invención se encuentra dirigida a motores que utilizan vacío y fluidos compresibles para su funcionamiento, sin necesidad de emplear combustibles fósiles.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] El documento US 20060000206 A1, menciona un motor de vacío impulsado por aire que incluye al menos un par de cilindros diametralmente opuestos, un pistón que divide fluidamente cada cilindro en un primer y un segundo espacio, una biela pivotalmente conectada a cada pistón, un cigüeñal que pivotalmente recibe cada biela, un par de válvulas de solenoide en comunicación fluida con el primer espacio y con el segundo espacio de cada cilindro, respectivamente, un colector de admisión en comunicación fluida con una válvula del par de válvulas de cada espacio para comunicarse con el ambiente, un colector de escape en comunicación fluida con la otra válvula del par de válvulas selenoides de cada espacio, una bomba de aceite en comunicación fluida con el colector de escape y un reservorio de aceite que contiene la bomba de aceite.

[0003] El documento US 4036016 A se refiere a un motor reciprocante operado por vacío, el cual utiliza la diferencia de presión entre un vacío parcial y la presión atmosférica ambiente como fuente de energía. El motor incluye un bloque de motor que define una pluralidad de cilindros, cada uno tiene un pistón operando en su interior. La primera cara o cara exterior de cada pistón se mantiene sustancialmente a presión atmosférica mientras que la segunda cara o cara interior de cada pistón se mantiene a una presión inferior a la presión atmosférica ambiente durante el golpe de energía del pistón por conexión a una fuente de vacío libre de llama. Una vez que cada pistón llega al fin del golpe de energía gracias a la diferencia de presión a través del pistón, se permite que una cantidad limitada de aire entre al respectivo cilindro adyacente a la segunda cara o cara interior del pistón para retornar la segunda cara del pistón sustancialmente a presión atmosférica. Cuando se iguala la presión en ambas caras del pistón, el mismo puede retornar al principio de su golpe de energía por medio de la rotación de un cigüeñal que se rota por la acción de un pistón diferente. Cuando el pistón alcanza el principio de su golpe de energía, se corta la

entrada de aire y se aplican los medios de vacío libres de llama para retornar la segunda cara del pistón a una presión menor a la presión atmosférica para restablecer la diferencia de presión a través del pistón, resultando en el golpe de energía del pistón.

[0004] La solicitud internacional WO 2009146497 A1 divulga un motor de pistón recíprocante impulsado por diferenciales de presión. Este motor tiene al menos un pistón que se desliza en un cilindro en contra de un resorte desde un área de presión relativamente alta a una segunda área de presión relativamente baja. El motor comprende también medios de válvula operables de acuerdo con la posición del pistón para alterar cíclicamente un diferencial de presión entre dicha primera área y segunda área para generar el movimiento recíproco de dicho pistón para producir energía mecánica.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] El inventor ha identificado la necesidad en el campo técnico de un motor de vacío que pueda operar como un sistema cerrado, sin que sea necesaria la aplicación constante de vacío, ni la inyección de fluidos compresibles o combustibles, que sea de fácil fabricación en línea y que no necesite de sistemas refrigerantes.

[0006] El inventor proporciona un nuevo motor que soluciona algunos de los inconvenientes mencionados. Particularmente, el inventor proporciona un motor que comprende un bloque inferior, un bloque medio y un bloque superior. El bloque inferior comprende una pluralidad de parejas de pistones hidráulicos unidas mediante bielas a un cigüeñal; el bloque medio comprende una pluralidad de conjuntos de pistones de vacío; y el bloque superior comprende electroválvulas. Cada pareja de pistones hidráulicos del bloque inferior se encuentra en conexión con un conjunto de pistones de vacío del bloque medio y con una zona de recarga mediante mangueras, que junto con las electroválvulas del bloque superior, forman un circuito de expansión-compresión. Igualmente, el motor comprende un sistema de control para el accionamiento de las electroválvulas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

FIG. 1 muestra una modalidad preferente del bloque superior del motor de la presente invención.

FIG. 2 muestra una modalidad preferente del bloque medio del motor de la presente

invención.

FIG. 3 muestra una modalidad preferente del bloque inferior del motor de la presente invención.

FIG. 4 muestra una modalidad preferente del circuito de expansión-compresión empleado por el motor de vacío de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0007] En un primer aspecto, la invención se encuentra dirigida a un motor que comprende un bloque inferior, un bloque medio y un bloque superior.

[0008] El bloque inferior comprende una pluralidad de parejas de pistones hidráulicos (1, 2). Cada uno de los pistones (1,2) de las parejas de pistones hidráulicos se encuentra unido a un cigüeñal (4) por medio de una biela (3), para convertir el movimiento alterno de los pistones en un movimiento giratorio. Cada pareja de pistones hidráulicos (1, 2) opera de forma recíproca; mientras uno sube el otro baja.

[0009] El bloque medio comprende una pluralidad de conjuntos de pistones de vacío (5, 6). Cada uno de estos conjuntos de pistones de vacío puede comprender uno o más pistones de vacío (7, 8, 9, 10), preferentemente cada conjunto de pistones de vacío comprende una pareja de pistones de vacío. El vacío en los pistones del bloque medio se logra al aplicar succión a cada pistón mediante una bomba de vacío durante el proceso de ensamblaje del motor. Sólo es necesario aplicar succión para lograr vacío durante el ensamblaje o durante actividades de mantenimiento del motor, pero no se requiere de la aplicación constante de vacío.

[0010] Cada pareja de pistones hidráulicos (1, 2) forma un circuito de expansión-compresión con una pareja de conjuntos de pistones de vacío (5, 6). De manera que el motor de vacío de la presente invención puede comprender una pluralidad de circuitos de expansión-compresión. La Fig.4 ilustra una modalidad preferente de la invención en la que el motor comprende un único circuito de expansión-compresión.

[0011] Cada uno de los pistones (1,2) de una pareja de pistones hidráulicos del bloque inferior se encuentra en conexión fluida con uno de los conjuntos de pistones de vacío

(5,6) del bloque medio, mediante mangueras de salida (11, 12), como se ejemplifica en la Fig. 4. En cada una de las mangueras de salida (11, 12) se disponen electroválvulas de descarga (13, 14) para regular el flujo de fluido compresible entre los pistones hidráulicos (1,2) y los pistones de vacío (7, 8, 9, 10) de los conjuntos de pistones de vacío (5, 6). Las mangueras de salida (11, 12) se encuentran acopladas a boquillas de entrada/salida de pistones hidráulicos (30) por un extremo y al otro extremo se acoplan a boquillas hidráulicas de pistones de vacío (31).

[0012] Cada uno de los conjuntos de pistones de vacío (5, 6) correspondientes a una pareja de pistones hidráulicos (1, 2), se encuentra en conexión fluida con una primera zona de recarga (15) y con una segunda zona de recarga (16) mediante una primera manguera de recarga (17) y una segunda manguera de recarga (18), respectivamente. Las mangueras de recarga (17, 18) se encuentran conectadas entre sí mediante una manguera de conexión (19). Sobre las mangueras de recarga (17, 18) se disponen una primera electroválvula de recarga superior (20) y una segunda electroválvula de recarga superior (21), ubicadas antes de la manguera de conexión (19). Sobre las mangueras de recarga (17, 18) también se disponen una primera electroválvula de recarga inferior (22) y una segunda electroválvula de recarga inferior (23), ubicadas después de la manguera de conexión (19). La primera zona de recarga (15) se encuentra en conexión fluida con el primer pistón hidráulico (1) de la pareja de pistones hidráulicos, mientras que la segunda zona de recarga (16) se encuentra en conexión con el segundo pistón hidráulico (2) de la pareja de pistones hidráulicos, mediante una primera manguera de entrada (24) y una segunda manguera de entrada (25), respectivamente. Sobre la primera manguera de entrada (24) se dispone una primera electroválvula de entrada (26) y sobre la segunda manguera de entrada (25) se dispone una segunda electroválvula de entrada (27), para regular el flujo de fluido compresible entre las zonas de recarga (15, 16) y sus respectivos pistones hidráulicos (1, 2).

[0013] Las mangueras de recarga (17, 18) se encuentran en conexión con la boquilla de pistones de vacío (31) y las mangueras de entrada (24, 25) se encuentran en conexión con boquillas de entrada/salida de pistones hidráulicos (30).

[0014] Preferentemente, las zonas de recarga (15, 16) son secciones de manguera lo suficientemente largas para recibir la totalidad del fluido compresible que se aloja en el conjunto de pistones de vacío correspondiente a cada zona de recarga.

[0015] Preferentemente, las electroválvulas (13, 14, 20, 21, 22, 23, 26, 27) se encuentran dispuestas en el bloque superior del motor como se ilustra en la Fig. 1.

[0016] Las boquillas de vacío (331, 332, 333, 334), empatan con el bloque medio para aplicar vacío en los pistones de vacío en las fases de ensamblaje y mantenimiento del motor.

[0017] Más aún, el motor puede comprender en su bloque inferior una pluralidad de parejas de pistones auxiliares (28, 29) que se encuentran en conexión con las boquillas de entrada auxiliares(32). Estos pistones tienen una función complementaria a las parejas de pistones hidráulicos (1, 2), pero no interfieren en los circuitos de expansión-compresión anteriormente descritos. Los pistones auxiliares (28, 29) se encuentran conectados igualmente al cigüeñal (4) mediante bielas (3) y operan de manera recíproca. Los pistones auxiliares operan mediante la diferencia de presiones externas e internas, y su utilidad es más apreciable cuando la presión externa es mucho mayor a la de una atmósfera. Esta presión se alcanza mediante un contenedor de gas altamente compresible (como por ejemplo una pipeta), conectado a las boquillas de entrada de presión atmosférica (32).

[0018] El empuje generado por los pistones auxiliares puede estar dado por la fórmula (área del pistón cm^2) x (bares de presión kg/cm^2). Por ejemplo, para un pistón con un área de 20 cm^2 , al nivel del mar: $(20 \text{ cm}^2) \times (1 \text{ atm}) = 20 \text{ kg}$ de empuje; y con una pipeta de gas comprimido: $(20 \text{ cm}^2) \times (100 \text{ bar}) = 2000 \text{ kg}$ de empuje.

[0019] El motor comprende también un sistema de control con un procesador, que se encarga de accionar las electroválvulas para permitir el flujo del fluido compresible a lo largo de los circuitos, generando el movimiento interno del motor.

[0020] El fluido compresible empleado por el motor puede seleccionarse entre derivados del petróleo, aceites hidráulicos, mezclas de agua y glicol, aceites vegetales, agua, entre otros, siendo preferentemente seleccionado entre aceites vegetales y agua.

[0021] En un segundo aspecto, la presente invención se refiere al método de operación del motor anteriormente descrito, ejecutado por el procesador del sistema de control de las electroválvulas. Este sistema de control se encargará de abrir y cerrar las electroválvulas de acuerdo con los ciclos del circuito que se explicarán a continuación.

[0022] Cada uno de los circuitos formados por una pareja de pistones hidráulicos (1, 2) y una pareja de conjuntos de pistones de vacío (5, 6) producirá un movimiento recíprocante. Todos los circuitos actuarán en conjunto para desplazar el cigüeñal (4), generando un movimiento giratorio. Como se ha mencionado con anterioridad, la Fig. 4 ilustra una modalidad preferente de la invención en la que el motor solamente comprende un circuito de expansión-compresión; sin embargo no se debe entender que el alcance de la solicitud se limita únicamente a dicha modalidad.

[0023] En un estado inicial del motor, todas las válvulas se encuentran cerradas, el primer pistón hidráulico (1) de las parejas de pistones hidráulicos se encuentra contraído y contiene en su interior fluido compresible. Los pistones de vacío (7, 8) del primer conjunto (5) de pistones de vacío se encuentran en un estado expandido en este estado inicial del motor y se ha aplicado vacío en sus cabezales. En el estado inicial del motor, la segunda zona de recarga (16) se encuentra también llena de fluido compresible, mientras que el segundo pistón hidráulico (2) de las parejas de pistones hidráulicos se encuentra desplazado hacia arriba (estado expandido). Adicionalmente, en el estado inicial del motor, los pistones de vacío (9, 10) del segundo conjunto (6) de pistones de vacío se encuentran en estado contraído y alojan en su interior fluido compresible; igualmente se ha aplicado vacío en sus cabezales.

[0024] En un primer ciclo, se abre la primera electroválvula de descarga (13) que se encuentra entre el primer pistón hidráulico (1) y el primer conjunto (5) de pistones de vacío. Debido a la diferencia de presiones, el pistón hidráulico subirá, desplazando el fluido compresible por la primera manguera de descarga (11) hacia los pistones de vacío (7, 8) del primer conjunto de pistones de vacío (5), desplazando dichos pistones de vacío (7, 8) hacia arriba. De manera simultánea a la apertura de la primera electroválvula de descarga (13), se abre la segunda electroválvula de entrada (27), permitiendo que el fluido compresible se desplace desde la segunda zona de recarga (16) hacia el segundo pistón hidráulico (2) de las parejas de pistones hidráulicos, desplazándolo hacia abajo, por medio de la segunda manguera de entrada (25). Simultáneamente a lo anterior, se abre la segunda válvula de recarga superior (21) y la primera válvula de recarga inferior (22), haciendo que el fluido compresible que se encuentra en los pistones de vacío (9, 10) del segundo conjunto de pistones de vacío (6) se desplace hacia la primera zona de recarga (15), pasando por la primera sección (181) de la segunda manguera de recarga (18), por la manguera de conexión (19) y por la segunda sección (172) de la primera manguera de recarga (17). De esta manera, mientras el primer pistón hidráulico (1) sube, el segundo

pistón hidráulico (2) desciende y la primera zona de recarga (15) se llena. Inmediatamente después, la primera electroválvula de descarga (13), la segunda electroválvula de entrada (27), la segunda válvula de recarga superior (21) y la primera válvula de recarga inferior (22) se cierran.

[0025] En un segundo ciclo, se abre la primera válvula de recarga superior (20) y la segunda válvula de recarga inferior (23), haciendo que el fluido compresible que se encuentra en los pistones de vacío (7, 8) del primer conjunto de pistones de vacío (5) se desplace hacia la segunda zona de recarga (16), pasando por la primera sección (171) de la primera manguera de recarga (17), por la manguera de conexión (19) y por la segunda sección (182) de la segunda manguera de recarga (18). Simultáneamente, se abre la segunda electroválvula de descarga (14) que se encuentra entre el segundo pistón hidráulico (2) y el segundo conjunto (6) de pistones de vacío. Debido a la diferencia de presiones, el pistón hidráulico (2) subirá, desplazando el fluido compresible por la segunda manguera de descarga (12) hacia los pistones de vacío (9,10) del segundo conjunto de pistones de vacío (6), desplazando dichos pistones de vacío (9, 10) hacia arriba. Simultáneamente, también se abre la primera electroválvula de entrada (26), permitiendo que el fluido compresible se desplace desde la primera zona de recarga (15) por medio de la primera manguera de entrada (24) hacia el primer pistón (1) hidráulico de la pareja de pistones hidráulicos, desplazando dicho pistón (1) hacia abajo. De esta manera, mientras el segundo pistón (2) de las parejas de pistones hidráulicos asciende, el primer pistón (1) de las parejas de pistones hidráulicos desciende y la segunda zona de recarga (16) se llena. Inmediatamente después, la segunda electroválvula de descarga (14), la primera electroválvula de entrada (26), la primera válvula de recarga superior (20) y la segunda válvula de recarga inferior (23) se cierran.

[0026] Posteriormente se ejecuta el primer ciclo y el segundo ciclo de forma consecutiva, generando un movimiento permanente del cigüeñal y por ende un movimiento rotativo constante del motor. Adicionalmente, al ejecutar los dos ciclos, se puede activar el movimiento de los pistones auxiliares, generando un empuje adicional.

[0027] De acuerdo con lo anterior, el motor de la presente invención permite generar un movimiento rotativo constante sin la necesidad de utilizar una fuente permanente de vacío, operando de forma cerrada sin la necesidad de una admisión constante de fluido compresible y sin la utilización de combustibles.