

MOTOR CON VELOCIDAD Y PAR PROGRAMABLES CON ACTUADORES INDEPENDIENTES

CAMPO DE LA INVENCION.

[001] La presente invención se relaciona con motores, específicamente con motores que permiten la programación o el ajuste de su par y de su velocidad. Este motor consiste en un sistema modular cuyos módulos se pueden disponer libremente en diferentes configuraciones.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[002] André-Marie Ampere logró establecer que cuando por un conductor circula corriente lo rodea un campo magnético. Para una persona versada en el tema resulta válido el convenio de la mano derecha para establecer la dirección del campo magnético. El efecto producido por la corriente al circular por un conductor se puede reforzar si este se enrolla para formar una espira o si se forma una bobina compuesta por varias espiras. Resulta fácil evidenciar que entre dos conductores situados uno al lado del otro el campo magnético se anula, mientras que en la región exterior este se refuerza. También es posible mostrar que al interior de una bobina el campo magnético tiende a reforzarse mientras que en la región situada alrededor de las espiras, por el contrario, tiende a volverse imperceptible. Las máquinas eléctricas (motores y generadores) hacen uso de los campos magnéticos producidos por electroimanes o por imanes. Los electroimanes necesitan que se les suministre energía eléctrica y pueden activarse, desactivarse incluso variar su campo magnético por medio de la corriente que se les suministra, mientras que los imanes no requieren de ningún suministro de energía y por tanto su campo magnético permanece constante. Estos últimos también se utilizan para producir el campo magnético aproximadamente constante que requieren las máquinas sincrónicas y algunas máquinas de corriente directa, también es posible y de hecho se utiliza una combinación de imanes y electroimanes a fin de aumentar la eficiencia de estas máquinas y mantener la posibilidad de efectuar control sobre la tensión que se genera. Cabe agregar que cuando se utilizan imanes para producir el campo rotatorio dado que no se necesita suministro de energía para alimentar el campo tampoco se hace necesario el uso de escobillas entonces dentro de las especificaciones de las máquinas así construidas se le da mayor relevancia al hecho de que no necesitan escobillas (brushless) en inglés.

[003] Desde el punto de vista mecánico las máquinas eléctricas constan de dos partes una que permanece fija, denominada estator y otra que gira, el rotor; desde el punto de vista eléctrico la parte que absorbe o entrega energía se conoce como la armadura mientras que la parte sobre la cual actúa el campo magnético de la armadura se conoce como el campo. En las máquinas sincrónicas y asincrónicas la mayoría de las veces la armadura se encuentra en el estator mientras que en las máquinas de corriente directa y universal la armadura se encuentra en el rotor.

[004] El núcleo es la parte de la máquina encargado de conducir el campo magnético producido por las bobinas. Cuando la máquina utiliza corriente alterna o cuando el campo magnético que se produce es alterno el núcleo está compuesto de láminas de aleación de material ferromagnético aisladas, pero cuando el campo es producido por corriente directa el núcleo puede ser de material ferromagnético sólido. Tanto en las máquinas de corriente alterna como en las de corriente directa las bobinas van alojadas ranuras (primero fueron huecos) en disposición circular y a una distancia fija del eje, entonces, el núcleo además de servir para conducir el campo magnético sirve para darle soporte a las bobinas.

Comportamiento de las máquinas eléctricas.

[005] Las máquinas giratorias tanto de corriente alterna como de corriente directa pueden operar indistintamente como motor o como generador. Refirámonos en primer lugar a las máquinas de corriente alterna, la máquina sincrónica, cuando opera como motor se denomina motor sincrónico y cuando opera como generador se denomina alternador. La máquina asincrónica o Jaula de ardilla que de ordinario funciona como motor, cambia su funcionamiento cuando excede la velocidad sincrónica y se convierte en generador, en tal caso no absorbe, sino que entrega energía a la red y se denomina generador asincrónico. Para que esto suceda, es decir para que la dirección de la corriente se invierta, la tensión generada en la máquina debe ser mayor que la tensión de la red a la cual se encuentra conectada. La máquina con rotor devanado puede considerarse una variante de la anterior; debido a su construcción puede permitir un mayor deslizamiento, pero su funcionamiento es muy similar al de la máquina Jaula de Ardilla. Una diferencia significativa entre la máquina sincrónica y la asincrónica es que la máquina sincrónica puede operar en forma autónoma como generador mientras que la máquina asincrónica debe estar conectada a una red energizada para que pueda operar como generador.

[006] En el caso de la máquina de corriente directa cuando opera como motor se denomina motor de corriente directa y cuando opera como generador se denomina dinamo. En cualquier caso, resulta más

práctico hablar de la tensión que genera, si la tensión de la red es inferior a la generada por la máquina, esta se comporta como generador, pero si, por el contrario, la tensión de la red es mayor que la tensión generada esta se comporta como motor. La máquina universal opera como motor con corriente directa o con una sola fase de corriente alterna y su construcción es similar a la máquina de corriente directa conexión serie.

[007] Cuando las máquinas suministran energía mecánica se considera que producen un par o torque positivo, por el contrario, cuando la máquina absorbe energía mecánica lo que trata es de frenar al primo motor, caso en el cual se considera que el par es negativo. Ahora bien, cualquiera de las máquinas mencionadas hasta aquí produce un par negativo o de frenado cuando funcionan como generadores, pero también sirven de freno cuando funcionan como motor con sentido de giro opuesto al del primo motor que lo impulsa. Entonces, si lo que se requiere es producir un par de frenado, se pueden utilizar una de varias estrategias, utilizar bien sea una máquina de corriente directa o alterna como generador, utilizar un motor que produzca un par inverso al del sistema de impulso.

[008] La discusión sobre la diferencia que existe entre un freno y un embrague puede ser más bien de tipo filosófico, técnicamente se puede utilizar un embrague para frenar una máquina y por el contrario, se puede utilizar un freno para transmitir movimiento de un eje a otro. En cualquiera de los dos casos es mejor permitir el deslizamiento entre los ejes o entre el eje y un elemento estático para regular el arranque o el frenado para que este no se produzca en forma brusca.

[009] La potencia mecánica de las máquinas en general está determinada por el par y la velocidad

$$P_m = 2\pi \cdot M \cdot n$$

M par en [Nm]

n velocidad en [s^{-1}]

[010] La potencia eléctrica en máquinas de corriente alterna (motor o generador) trifásicas es:

$$P_e = \sqrt{3}UI \cos \varphi$$

U Voltaje en [V]

I Corriente en [A]

Cos φ factor de potencia.

[011] En máquinas de corriente directa la potencia eléctrica podría ser aproximadamente el producto del voltaje por la corriente.

[012] En máquinas de corriente alterna el par depende del modo de construcción y es prácticamente inmodificable, la velocidad depende de la frecuencia de la red, del número de pares de polos (que por lo general es fijo) y del deslizamiento. La estructura del motor Dahlander es exactamente la misma del motor Jaula de ardilla, pero las bobinas de la armadura están divididas en dos partes iguales de tal forma que se pueden conectar a la red desde los extremos de cada fase o desde las salidas de la mitad para acoplar o desacoplar los polos de tal forma que se dupliquen o se reduzcan a la mitad. También existen otro arreglo que consisten en alojar dos conjuntos de bobinas con diferente número de polos dentro de las mismas ranuras (incluso uno de los conjuntos puede ser de dos y el otro de tres fases) con objeto de disponer de dos velocidades en la misma máquina. Este último arreglo normalmente acarrea una pérdida de la eficiencia de la máquina debido a la mayor cantidad de material que se necesita para su construcción y a que solo se utiliza uno de los dos arreglos a la vez.

[013] La máquina jaula de ardilla tiene una característica de funcionamiento que se ajusta a una curva de par contra velocidad específica y que básicamente depende de la geometría de las barras de metal usualmente de aleación de aluminio, que se introducen o se inyectan en las ranuras del rotor y se conectan en cortocircuito a ambos lados del núcleo, esto es lo que da lugar al campo magnético del rotor. Los anillos que cortocircuitan las barras se combinan con elementos para la refrigeración del motor. La velocidad depende de la frecuencia de la tensión de alimentación y del número de pares de polos.

[014] La característica de par de las máquinas de corriente directa depende básicamente de la conexión utilizada entre las bobinas de campo y la armadura, serie, paralelo (shunt), compuesta (compound) y con excitación independiente o con excitación producida por medio de imanes permanentes, la velocidad depende del número de pares de polos y de la intensidad del campo magnético producido por las bobinas de campo. La característica de par contra velocidad de estas máquinas es prácticamente inmodificable por lo que cuando se utiliza como accionamiento de cualquier mecanismo el trabajo del diseñador consiste en buscar la manera de adaptar las características de la máquina al requerimiento de la carga.

[015] En máquinas pequeñas el núcleo resulta ser suficientemente robusto como para no necesitar una estructura adicional para soportar no solo las bobinas sino las tapas en donde van alojados los rodamientos del rotor, sin embargo, en máquinas la mayoría de las veces de más de un kW se utiliza una carcasa que puede ser de aleación ligera para dar mayor soporte a esta estructura.

Tipos de construcción de acuerdo con las normas.

[016] Esta invención comparte características similares con las máquinas de corriente alterna y de corriente directa existentes, se puede dotar de un cerramiento o carcasa para brindarle la protección mecánica adecuada para evitar el contacto de las personas con las partes móviles o energizadas. Las normas contemplan dos tipos de protección como medida de seguridad para prevenir el contacto de las personas con las partes energizadas y con las partes móviles y la posibilidad de penetración de objetos al interior de la máquina, claro está que puede existir la posibilidad de penetración de objetos de un tamaño determinado y aun así no permitir el contacto directo de la persona con las partes energizadas o móviles de la máquina. También está debidamente codificada la protección contra la caída de agua, por salpicaduras, por penetración de humedad, por aplicación directa de un chorro de agua, por condensación e incluso por inmersión o más aún para permitir que la máquina pueda funcionar sumergida en agua. Cualquiera que sea el caso no existe ninguna restricción en el diseño para esta invención que evite que la máquina sea dotada de un contenedor o cerramiento que brinde todos los tipos de protección descritos arriba. El grado de protección **IP** hace referencia a la norma internacional CEI 60529 (Degrees of **Protection**) utilizado con mucha frecuencia en los datos técnicos de equipamiento eléctrico o electrónico, o en general de uso industrial como sensores, medidores, controladores, etc.

[017] El diseño de las máquinas eléctricas se encuentra ampliamente normalizado. Una letra seguida por un número se utiliza como abreviatura para describir si la máquina puede suministrar o absorber potencia por los dos extremos o solo por uno de los dos extremos del eje, la orientación del eje bien sea horizontal o vertical y la forma de soporte, si el eje es horizontal y va apoyado sobre una base también horizontal o si se apoya sobre una brida en la cara del eje. Por ejemplo, B3 se utiliza indica que la máquina está apoyada en una base horizontal localizada por debajo el eje que se encuentra también en posición horizontal. De este modo, la abreviatura proporciona información acerca de los rodamientos, modo de fijación y orientación del eje.

[018] En cuanto a la temperatura de operación de las máquinas eléctricas en general, esta depende de los materiales empleados para la fabricación de los aislamientos. La designación de los materiales empleados o su clasificación de acuerdo con los límites de temperatura para las distintas clases normalizadas de materiales es la siguiente: A(105°C), E(120°C), B(130°C), F(150°C) y H(180°C). Por tanto, la temperatura de funcionamiento de las máquinas en condiciones normales de funcionamiento dependerá del tipo de materiales empleados en su construcción.

[019] Desde la invención de la electro-dinamo, primera máquina en ser utilizada como motor y como generador y el posterior invento del hidro-generador (alternador) y de la máquina jaula de ardilla, la construcción de las máquinas eléctricas rotatorias solo ha variado en su tamaño, en 120, años el tamaño de estas máquinas se ha reducido en más de diez veces debido al mejor aprovechamiento de los materiales por mejoras en sus propiedades y mejoras en los procedimientos de fabricación. Así, es evidente para una persona versada en el tema que el estado de la técnica de las máquinas eléctricas rotatorias de corriente alterna y de corriente directa para velocidades superiores a las 1200 y en algunos casos a las 450 revoluciones por minuto se encuentra bien desarrollado; sin embargo, para velocidades por debajo de estas se impone la utilización de engranajes cadenas y piñones o poleas y correas, este es el caso cuando se pretende accionar bandas transportadoras, molinos, mezcladoras, vehículos o cualquiera que sea la aplicación que requiera baja velocidad.

[020] Es por lo anterior que se hace necesario la utilización de sistemas que permitan la operación de dispositivos a velocidades inferiores a las 700 revoluciones por minuto sin las desventajas que conlleva el uso de los elementos arriba mencionados. Además, teniendo en cuenta que algunas máquinas requieren durante su funcionamiento condiciones diferentes de par y de velocidad, algunas requieren alto par para el arranque y por tanto el uso de sistemas de arranque acordes con el proceso que se esté desarrollando, mientras que algunas adicionalmente requieren control del par y/o de la velocidad durante su operación, por tanto, se hace necesario un motor que permita el control del par y de la velocidad.

DESCRIPCION DE LA INVENCION.

[021] En la presente invención, el problema de proveer un motor al que se le pueda programar o ajustar el par y velocidad y que funcione a baja velocidad es abordado por medio de un sistema modular con actuadores que pueden ser dispuestos libremente en diferentes configuraciones. Es de conocimiento de las personas versadas en el tema que la configuración tradicional de las bobinas en las máquinas rotatorias es circular, alojadas en ranuras, en número fijo y colocadas a una distancia predeterminada (fija) del eje. En la presente invención se divulga un sistema que incluye configuraciones no convencionales para los actuadores.

[022] Dentro de las configuraciones que aquí se presentan se encuentran i) circulares, en las cuales sobre discos, uno fijo o frenado y otro(s) rotatorio(s) se soportan los actuadores, ii) configuraciones en las cuales los actuadores se soportan en forma lineal a lo largo de palancas, iii) configuraciones en las cuales se añaden extensiones a los brazos de las palancas en dirección paralela o perpendicular al eje para soportar los actuadores, iv) configuraciones en las que los actuadores son mecánicos accionados por levas o excéntricas, v) configuraciones en las que el motor se acopla a otro motor como motor de arranque o para ampliar su rango de velocidad.

[023] En un aspecto de la invención los actuadores eléctricos pueden ser alimentados con corriente directa con núcleo de material ferromagnético sólido o laminado, o con corriente alterna con núcleo compuesto de láminas aisladas y bobinas que se alimentan a partir de fuentes con cualquier número de fases.

Sistema de tracción

[024] Pasemos ahora a ver el modo en que opera el mecanismo de tracción de la máquina objeto de esta invención. Si trabajamos con corriente alterna tendremos que utilizar lámina magnética aislada para evitar el calentamiento producido por las corrientes que circulan en dirección transversal por el núcleo, pero si trabajamos con corriente directa podemos utilizar este mismo material o barras o perfiles de material ferromagnético sólido que puede ser más barato. Normalmente se utilizan dos configuraciones básicas para la elaboración del núcleo como se suele llamar al elemento construido para el propósito de conducir el campo magnético en forma más eficiente.

[025] Asumiendo el convenio entre electricistas que parte de la representación del campo magnético en forma de líneas de campo que salen del polo Norte y entran al polo Sur en imanes y electroimanes para la configuración del núcleo en forma de U se tendrá que el campo magnético producido por la bobina es conducido a través del núcleo (y también por el espacio entre las dos secciones de núcleo cuando estas se encuentran separadas), de forma que saliendo de una de las barras laterales, entra por uno de los extremos de la barra superior que opera a modo de cierre del núcleo para completar una trayectoria cerrada, continúa hasta el otro extremo de la barra superior e ingresa de nuevo por la otra barra lateral. Para que esto se cumpla las dos secciones del núcleo se deben magnetizar con polaridad opuesta de tal manera que se atraigan mutuamente. Ver Figura 1A.

[026] En el caso en que el núcleo tiene configuración en forma de E y el cierre en forma de I, la bobina se enrolla en la columna del centro, entonces el campo magnético producido por la bobina se reparte hacia los lados en la barra superior, continua por las columnas de los lados y retorna por la columna del centro. En este caso las dos secciones del núcleo se atraen mutuamente debido a que los extremos de la barra superior se encuentran con la misma polaridad y el polo opuesto se encuentra en el centro tanto de la barra superior como de la columna de la mitad. Como se aprecia en la Figura 1B, la columna del centro debe tener doble sección que las columnas laterales puesto que debe conducir el campo magnético proveniente de las dos barras laterales.

[027] Con esto que acabamos de mostrar queda descrita la forma de operación del conjunto formado por la bobina y el núcleo, el cual llamaremos actuador eléctrico. En resumen, el actuador consta de una bobina de material conductor aislado y un núcleo que puede ser de lámina magnética o de material ferromagnético sólido dividido en dos secciones que proporciona una trayectoria cerrada al campo magnético producido por la bobina. Cuando la bobina actúa las dos partes del núcleo se magnetizan con polaridad opuesta por lo que se atraen mutuamente y se juntan.

[028] El sistema de tracción del motor puede constar de cualquier número de actuadores. Una de las posibles configuraciones y la que parece más lógica consiste en colocar los actuadores en disposición circular. Como veremos más adelante esta configuración no solo no es la única forma de posible, sino

que se pueden colocar los actuadores casi en cualquier disposición. Comencemos por aclarar que tampoco se requiere que los actuadores (sistema bobina núcleo) sean iguales, incluso puede utilizarse solo los actuadores que impulsan la carga y colocar un resorte para reemplazar al otro actuador (que llamaremos actuador de retorno). Ahora bien, al igual que en las máquinas rotativas convencionales se necesita el estator, en el motor objeto de esta patente se necesita que uno de los discos esté fijo o inmóvil o provisto de algún tipo de freno y el o los otros discos sean los que impulsan la carga. También es posible que uno de los discos se mantenga frenado mientras el otro impulsa la carga en forma alternativa de tal forma que el disco que estaba frenado en el paso siguiente sea el que imprima el impulso.

[029] Los actuadores también pueden ir montados sobre palancas en lugar de discos, a su vez a cada palanca se le pueden añadir extensiones con el fin de colocar un mayor número de actuadores y las palancas pueden estar colocadas en dirección paralela o perpendicular al eje. Ahora bien, los actuadores pueden ser eléctricos o pueden ser reemplazados por levas o excéntricas movidas por un motor bien sea eléctrico, una turbina de cualquier tipo o un motor de combustión, en este caso el sistema podría ser utilizado solo como reductor de velocidad. También es posible acoplar el eje del motor a otro motor para darle arranque o para ampliar el rango de velocidad del otro motor.

[030] Como se puede ver en la Figura 2A, una forma simple de construir la máquina objeto de esta invención puede ser la de utilizar dos actuadores eléctricos con una parte de sus núcleos (4) articulados a un disco fijo (3) y la otra parte de los núcleos articulados a un disco móvil (6). Un rodamiento que permite el giro en una dirección y bloquea el giro en la dirección opuesta (7) se articula al eje (18) por medio de la pista interior y la pista exterior se articula al disco rotatorio de tal forma que cuando se energiza la bobina (2) el disco móvil gira en la dirección que lo permite el rodamiento sin arrastrar la carga y cuando se energiza la bobina (1), Figura 2B, el rodamiento que permite el giro en una dirección trata de bloquear el movimiento pero al hacerlo arrastra el eje (9) y con él la carga. Los rodamientos de apoyo o chumaceras (8) garantizan que la geometría de esta configuración se mantenga para que el movimiento alternativo del disco (articulado a los núcleos) se pueda seguir repitiendo.

[031] En la Figura 3, el actuador de retorno es remplazado por un resorte cónico (11) de tal suerte que bastaría con des energizar la bobina (10) para que el disco móvil se devuelva sin arrastrar la carga, los demás elementos mantienen su función.

[032] En la Figura 4 se muestra la forma como se pueden adicionar no solo actuadores a los discos fijo (12) y móvil (15) sino adicionar otro(s) disco(s) móvil(es) (25) y más actuadores (24), también es posible sincronizar los actuadores de tal forma que mientras uno está en retorno el otro arrastra la carga a fin de evitar tiempos muertos. La Figura 4A es la Figura correspondiente que se publicó en forma esquemática en la solicitud inicial (documento 01 05).

[033] En la Figura 5 se muestra otra forma de construir la máquina objeto de esta invención se utilizan dos actuadores con una parte de sus núcleos (34) articulados a palancas (32) y la otra parte de los núcleos (33) articulados a un elemento fijo (38). El rodamiento que permite el giro en una dirección y bloquea el giro en la dirección opuesta (35) se articula al eje motriz (37) por medio de la pista interior y la pista exterior se articula a la palanca de tal forma que cuando se des energizada la bobina (30) la palanca se eleva, el rodamiento gira en la dirección que este lo permite sin arrastrar la carga y cuando se energiza la bobina (31) el rodamiento que permite el giro en una dirección trata de bloquear el movimiento pero al hacerlo arrastra el eje (37) y con él la carga. Los rodamientos de apoyo o chumaceras (36) garantizan que la geometría de esta configuración se mantenga para que el movimiento alternativo de las palancas (articuladas a los núcleos) se pueda seguir repitiendo.

[034] Las Figuras 5B y 5C, que se publicaron en la solicitud inicial (documentos 01 03 y 01 04) muestran la forma en que se pueden adicionar actuadores (núcleo bobina) en serie articulados a cada una de las palancas en dirección perpendicular al eje (configuración L), actuadores articulados a cada una de las extensiones de las palancas colocadas en dirección paralela al eje (configuración T), en serie articulados a dos a lo largo de las palancas.

[035] La figura 6 muestra una forma en que los actuadores pueden ser reemplazados por excéntricas (45) o levas y estas pueden ser accionadas por medio de una máquina (42) de corriente alterna o de corriente directa o por cualquier primo-motor.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

[036] Con objeto de que la presente invención pueda ser puesta en ejecución se hará referencia a las figuras adjuntas y a la descripción en detalle de las realizaciones:

[037] La Figura 1A y 1B son representaciones de las configuraciones de los núcleos utilizado en los actuadores (núcleo bobina) eléctricos de acuerdo con el estado de la técnica.

[038] La Figura 2A es una vista superior del motor con velocidad y par programable con dos actuadores eléctricos soportados sobre discos en configuración circular cuando la bobina (2) del actuador de retorno se encuentra energizada.

[039] La Figura 2B es una vista superior del motor con velocidad y par programable con dos actuadores eléctricos soportados sobre discos en configuración circular cuando la bobina (1) del actuador de arrastre está energizada.

[040] La Figura 3A es una vista superior del motor con velocidad y par programable con un actuador eléctrico. Una parte del núcleo está soportado sobre el disco fijo (12) y la otra parte del núcleo está soportado sobre el disco móvil (15) en configuración circular. Cuando la bobina (10) se encuentra des energizada, el resorte está extendido y el disco ha sido movido sin arrastrar la carga.

[041] La Figura 3B es una vista superior del motor con velocidad y par programable con un actuador eléctrico. Una parte del núcleo está soportado sobre el disco fijo y la otra parte del núcleo está soportado sobre el disco móvil en configuración circular. Cuando la bobina (10) se encuentra energizada, el resorte está comprimido y el disco se mueve hacia la derecha arrastrando la carga.

[042] La Figura 4 es una vista superior del motor con velocidad y par programable con dos actuadores eléctricos. Una parte de los núcleos están soportados sobre el disco fijo (22) y las otras partes del núcleo están soportados sobre los discos móviles (25) en configuración circular con la bobina 1 (20) energizada y la bobina 2 (21) des energizada. La Figura 4A es la Figura correspondiente que se publicó en forma esquemática en la solicitud inicial (documento 01 05).

[043] La Figura 5A es una vista lateral del motor con velocidad y par programable con dos actuadores eléctricos. Una parte de los núcleos están soportados sobre la base (33) y la otra parte de los núcleos están soportados sobre palancas (32) con la bobina (30) des energizada y la bobina (31) energizada.

[044] Las Figuras 5B, según se publicó en la solicitud inicial (documentos 01 03) muestra en forma esquemática cuatro actuadores (núcleo bobina) en serie articulados a cada una de las dos palancas en dirección perpendicular al eje (configuración L).

[045] La Figura 5C, según se publicó en la solicitud inicial, muestra en forma esquemática, (documentos 01 04) cuatro actuadores (núcleo bobina) articulados a cada una de las extensiones de las dos palancas colocadas en dirección paralela al eje (configuración T).

[046] La Figura 6 es una vista lateral del motor con velocidad y par programable con dos actuadores mecánicos movidos por un motor eléctrico (44) por medio de excéntricas (45).

[047] Los actuadores se pueden reemplazar por excéntricas y estas pueden ser accionadas por medio de una máquina de corriente alterna, de corriente directa o por cualquier primo motor.

Usos y aplicaciones.

[048] El motor descrito se puede utilizar directamente como accionamiento de cualquier mecanismo que hasta el momento haya requerido el uso de reductores de velocidad, cajas de engranajes, poleas y correa o cadena y piñones para reducción de velocidad por ejemplo en máquinas de mecanizado tornos, taladros o fresadoras o en procesos que durante la marcha puedan operar a diferentes velocidades. También puede utilizarse para ampliar el rango de velocidad de una máquina convencional, si se acopla directamente al eje de otra máquina es posible operar el motor a baja velocidad y la máquina convencional a alta velocidad, puede utilizarse como arrancador de otra máquina cuando esta requiera alto par para el arranque después del cual la máquina convencional puede asumir la carga sin necesidad de desacoplarlo de la máquina convencional incluso puede utilizarse en conjunto con un mecanismo de frenado, por fricción o magnético. Y puede usarse solo como reductor de velocidad de una máquina convencional.

Reivindicaciones

1. Un motor con velocidad y par programable que comprende actuadores independientes en disposición circular, o soportados sobre discos, o sobre palancas en forma lineal, en T o en L en dirección paralela o perpendicular al eje articulados al eje por medio de rodamientos de que permiten el giro en una sola dirección.
2. El motor de la reivindicación uno (1) puede funcionar alimentado con corriente alterna con sistemas de cualquier número de fases o con corriente directa.
3. El motor de la reivindicación uno (1) puede funcionar como reductor de velocidad de una máquina eléctrica, o de cualquier primo motor, accionado por medio de bielas o excéntricas.
4. El motor de la reivindicación uno (1) puede servir para dar arranque a otro motor.
- 5, El motor de la reivindicación uno (1) acoplado al eje de otro motor puede ampliar el rango de par y/o de velocidad de un motor eléctrico o de combustión o de cualquier primo motor.
6. Al motor de la reivindicación uno (1) si se le adiciona un sistema de frenado al disco fijo se puede permitir el deslizamiento