

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 461**

51 Int. Cl.:

**H02P 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2016 PCT/US2016/017679**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16137759**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2016 E 16714067 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3262750**

54 Título: **Disposición de inductor de interposición para múltiples unidades en paralelo**

30 Prioridad:

**25.02.2015 US 201562120750 P**

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

**21.07.2020**

73 Titular/es:

**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)  
One Carrier Place  
Farmington CT 06032, US**

72 Inventor/es:

**AGIRMAN, ISMAIL y  
KIM, HANJONG**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 774 461 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Disposición de inductor de interposición para múltiples unidades en paralelo

### 5 CAMPO TÉCNICO DE LAS REALIZACIONES DESCRITAS

Las realizaciones descritas actualmente generalmente se refieren a sistemas de energía, y más particularmente, a una disposición de inductor de interposición para múltiples unidades en unidades paralelas.

### 10 ANTECEDENTES DE LAS REALIZACIONES DESCRITAS

Las aplicaciones de alimentación por módem requieren una variedad de perfiles de alimentación y corriente. Un motor que opera un ascensor es un ejemplo. Los motores de ascensores modernos generalmente consisten en motores trifásicos. Estos motores a menudo requieren diferentes perfiles de alimentación y corriente para soportar las aplicaciones de servicio pesado de los ascensores. Las unidades eléctricas que suministran energía a estos motores deben ser capaces de soportar los requisitos de energía y corriente.

Cuando un motor trifásico, como el motor de un ascensor, por ejemplo, necesita una unidad de trabajo grande, una opción es usar dos o más unidades más pequeñas en paralelo para soportar el trabajo. La presente invención se refiere a colocar dos o más unidades, de diferentes perfiles de alimentación y corriente, en paralelo.

Al colocar dos o más unidades en paralelo, las corrientes circulantes pueden afectar la eficiencia de la unidad y generar un reparto desigual de la corriente. Además, colocar dos o más unidades en paralelo puede resultar en una reducción de voltaje, limitando así el rango operable de un dispositivo de carga. Por ejemplo, el motor tendrá un rango de velocidad limitado cuando esté conectado a una unidad paralela.

Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema para colocar dos o más unidades en paralelo que pueda limitar las corrientes circulantes entre las unidades, iguale la distribución de corriente entre las unidades y no reduzca el voltaje en la salida del sistema.

El documento DE 10 2007 063434 A1 describe un dispositivo de control para controlar una disposición de inversor de modo que el voltaje de salida en la conexión de carga asume un estado específico.

### RESUMEN DE LAS REALIZACIONES DESCRITAS

La presente invención proporciona un sistema motor como se define en la reivindicación 1.

En una realización, el al menos un inductor comprende al menos un conductor enrollado alrededor de al menos un núcleo magnético formado a partir de un material magnético.

En una realización, cada una de las al menos tres unidades comprende una unidad trifásica.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra un dibujo esquemático de un sistema de alimentación según un ejemplo de la presente descripción;

La figura 2 ilustra un dibujo esquemático de un sistema de alimentación trifásico según un ejemplo de la presente descripción;

La figura 3 ilustra un dibujo esquemático de un sistema de alimentación trifásico según otra realización de la presente descripción;

La figura 4 ilustra un dibujo esquemático de un sistema de alimentación que utiliza un número impar de unidades según una realización de la presente descripción; y

La figura 5 ilustra un dibujo esquemático de un sistema de alimentación que utiliza un número par de unidades según una realización de la presente descripción.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES DESCRITAS

Con el fin de promover una comprensión de los principios de la presente divulgación, ahora se hará referencia a las realizaciones ilustradas en los dibujos, y se usará un lenguaje específico para describir lo mismo. No obstante, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de esta divulgación.

La figura 1 ilustra un sistema de alimentación ejemplar, generalmente indicado en 10. El sistema de alimentación 10 incluye una primera unidad 12 que incluye una salida de primera unidad, una segunda unidad 14 que incluye una

## ES 2 774 461 T3

salida de segunda unidad, donde la salida de primera unidad es mayor que la salida de segunda unidad. El sistema de alimentación 10 incluye además al menos un inductor 100 que incluye una entrada de primer inductor, una entrada de segundo inductor y una salida de inductor, donde la salida de primera unidad está acoplada operativamente a la entrada de primer inductor, y la salida de segunda unidad está acoplada operativamente a la entrada de segundo inductor. El sistema de alimentación 10 incluye además una carga 16 acoplada operativamente a la salida del inductor.

En un ejemplo, según se muestra en la figura 2, la primera unidad 12 comprende una unidad de alimentación trifásica que incluye una primera unidad de conexión de primera fase 18U, una primera unidad de conexión de segunda fase 18V y una primera unidad de conexión de tercera fase 18W. La segunda unidad 14 comprende una unidad de alimentación trifásica que incluye una segunda unidad de conexión de primera fase 20U, una segunda unidad de conexión de segunda fase 20V y una segunda unidad de conexión de tercera fase 20W.

En una realización, el al menos un inductor 100 comprende al menos un conductor enrollado alrededor de al menos un núcleo magnético formado a partir de un material magnético, tal como hierro en polvo o ferrita, por nombrar algunos ejemplos no limitantes. El al menos un conductor está en comunicación eléctrica con la entrada de primer inductor, la entrada de segundo inductor y la salida de inductor. En un ejemplo, según se muestra en la figura 2, el al menos un inductor 100 incluye un primer inductor de fase única 100A, un segundo inductor de fase única 100B y un tercer inductor de fase única 100C. En el ejemplo mostrado, la conexión de primera fase de la primera unidad 18U está acoplada operativamente a la entrada de primer inductor del primer inductor de fase única 100A, y la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U está acoplada operativamente a la entrada de segundo inductor del primer inductor de fase única 100A. La conexión de segunda fase de la primera unidad 18V está acoplada operativamente a la entrada de primer inductor del segundo inductor de fase única 100B, y la conexión de segunda fase de la segunda unidad 20V está acoplada operativamente a la entrada de segundo inductor del segundo inductor de fase única 100B. La conexión de tercera fase de la primera unidad 18W está acoplada operativamente a la entrada de primer inductor del tercer inductor de fase única 100C, y la conexión de tercera fase de la segunda unidad 20W está acoplada operativamente a la entrada del segundo inductor del tercer inductor de fase única 100C.

Por ejemplo, la conexión de primera fase de la primera unidad 18U está acoplada operativamente a la entrada de primer inductor del primer inductor de fase única 100A. Un primer conductor, acoplado operativamente a la entrada del primer inductor, incluye varias vueltas alrededor del núcleo magnético del primer inductor de fase única 100A, de modo que haya N1 vueltas entre la conexión de primera fase de la primera unidad 18U y la salida del inductor 110U. Un segundo conductor, acoplado operativamente a la entrada del segundo inductor, incluye varias vueltas alrededor del núcleo magnético del primer inductor de fase única 100A, de modo que haya N2 vueltas entre la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U y la salida del inductor 110U. La relación del número de vueltas N1 y N2 (N1:N2) depende de las corrientes producidas en la entrada de primer inductor por la conexión de primera fase de la primera unidad 18U y también en la entrada de segundo inductor por la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U, así como la corriente deseada en la salida del inductor 110U, y se definen de la siguiente manera:

$$N_1 = I_{18U} / I_{110U} \times I_{20U} / I_{18U}$$

40

$$N_2 = I_{20U} / I_{110U} \times I_{18U} / I_{20U}$$

Donde  $I_{110U}$  es la corriente de salida del inductor de primera fase 110U,  $I_{18U}$  es la corriente de conexión de primera fase de la primera unidad 18U, e  $I_{20U}$  es la corriente de conexión de primera fase de la segunda unidad 20U.

45

Por ejemplo, si  $I_{110U}$ , la corriente de salida de primera fase 110U, es 25Amps, y  $I_{18U}$ , la corriente de conexión de primera fase de la primera unidad 18U, es de 20 Amperios, e  $I_{20U}$ , la corriente de conexión de primera fase de la segunda unidad 20U, es de 10Amps, luego  $N_1$  y  $N_2$  se calculan de la siguiente manera:

50

$$N_1 = 20\text{Amps} / 25\text{Amps} \times 10\text{Amps} / 20\text{Amps} = 0.4.$$

$$N_2 = 10\text{Amps} / 25\text{Amps} \times 20\text{Amps} / 10\text{Amps} = 0.8.$$

Después de normalizar  $N_1$  y  $N_2$ ,  $N_1:N_2 = 2:1$ . Por lo tanto,  $N_2$  tendría el doble de vueltas que  $N_1$  con el fin de producir la corriente de salida de primera fase 110U de 25Amps.

55

Las corrientes que fluyen desde la conexión de primera fase de la primera unidad 18U y la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U generan una fuerza magnética opuesta entre sí en el primer inductor de fase única 100A. Como tal, dado que la primera unidad 12 es más grande, generalmente cancelaría la corriente de la segunda unidad 14. Cuando las corrientes respectivas entran en el primer inductor de fase única 100A, el primer inductor de fase única 100A impone una alta impedancia en la diferencia entre las corrientes de modo de la conexión de primera fase de la primera unidad 18U y la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U. El resultado es que el voltaje en la salida del inductor de primera fase 110U es el promedio de los voltajes de la conexión de la primera fase de la primera unidad

60

18U y la conexión de la primera fase de la segunda unidad 20U. Además, la primera unidad 12 y la segunda unidad 14 pueden modificar ligeramente los comandos de modulación de ancho de pulso de modo que se pueda crear una diferencia de voltaje en cada fase de unidad a inductancia de fase de unidad y controlar activamente la corriente a los niveles de referencia deseados.

5

Se apreciará que al menos un conductor opera para acoplar la conexión de segunda fase de la primera unidad 18V y a la conexión de segunda fase de la segunda unidad 20V a la salida de segundo inductor de fase única 110V, y al menos un conductor opera para acoplar la conexión de tercera fase de la primera unidad 18W y a la conexión de tercera fase de la segunda unidad 20W a la salida de tercer inductor de fase única de manera similar.

10

En otra realización, según se muestra en la figura 3, el al menos un inductor 100' incluye un núcleo inductor unitario que incluye una primera extremidad 102, una segunda extremidad 104 y una tercera extremidad 106. En la realización mostrada, un primer conductor acopla operativamente la conexión de primera fase de la primera unidad 18U a una salida del inductor de la primera fase 110U. Un segundo conductor acopla operativamente la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U a la salida de inductor de primera fase 110U. Un tercer conductor acopla operativamente la conexión de segunda fase de la primera unidad 18V a una salida de inductor de segunda fase 110V. Un cuarto conductor acopla operativamente la conexión de segunda fase de la segunda unidad 20V a la salida de inductor de segunda fase 110V. Un quinto conductor acopla operativamente la conexión de tercera fase de la primera unidad 18W a una salida de inductor de tercera fase 110W. Un sexto conductor acopla operativamente la conexión de tercera fase de la segunda unidad 20W a la salida de inductor de segunda fase 110W.

20

La salida de inductor 110U está acoplada al primer conductor de tal manera que haya N1 vueltas entre la conexión de primera fase de la primera unidad 18U y la salida de inductor 110U. La salida de inductor 110U está además acoplada al segundo conductor de modo que haya N2 vueltas entre la conexión de primera fase de la segunda unidad 20U y la salida de inductor 110U. Se apreciará que el número de vueltas N1 y N2 puede definirse mediante las fórmulas descritas anteriormente. El número de vueltas para los conductores envueltos alrededor de la segunda extremidad 104 y la tercera extremidad 106 puede determinarse de manera similar. La salida de inductor de primera fase 110U, la salida de inductor de segunda fase 110V y la salida de inductor de tercera fase 110W pueden conectarse a la carga 16.

30

En una realización, según se muestra en la figura 4, el sistema 10 incluye una primera unidad 12 que incluye una salida de primera unidad y al menos una conexión de primera unidad 18, una segunda unidad 14 que incluye una salida de segunda unidad y al menos una conexión de segunda unidad 20, y una tercera unidad 22 que incluye una salida de tercera unidad y al menos una conexión de tercera unidad 24, donde la salida de primera unidad, la salida de segunda unidad y la salida de tercera unidad son iguales. La primera unidad 12 y la segunda unidad 14 están acoplados operativamente a al menos un primer inductor 100A, que incluye al menos una salida de primer inductor 110A. La primera unidad 12 y la segunda unidad 14 están acopladas operativamente al al menos un inductor 100A de una manera similar a la descrita aquí. La al menos una salida de primer inductor 110A y la tercera unidad 22 están acoplados operativamente a al menos un segundo inductor 100B; incluyendo al menos una salida de segundo inductor 110B de una manera similar a la descrita aquí. La al menos una salida de segundo inductor 110B está acoplada operativamente a una carga 16.

35

40

Por ejemplo, la al menos una conexión de primera unidad 18 está acoplada a una entrada de primer inductor de al menos un primer inductor 100A. La entrada de primer inductor está acoplada operativamente a un primer conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un primer inductor 100A. La al menos una conexión de segunda unidad 20 está acoplada a una entrada de segundo inductor del al menos un primer inductor 100A. La entrada de segundo inductor está acoplada operativamente a un segundo conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un primer inductor 100A. El primer conductor incluye varias vueltas, N1, alrededor del núcleo magnético del al menos un inductor 100A entre la entrada de primer inductor y la al menos una salida de primer inductor 110A. El segundo conductor incluye varias vueltas, N2, alrededor del núcleo magnético del al menos un inductor 100A entre la entrada de segundo inductor y la al menos una salida de primer inductor 110A. La relación del número de vueltas N1 y N2 (N1: N2) es (1:1) ya que la salida de primera unidad y la salida de segunda unidad son iguales.

50

La al menos una salida de primer inductor 110A está acoplada a una entrada de primer inductor del al menos un segundo inductor 100B. La entrada de primer inductor 110A está acoplada operativamente a un primer conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un segundo inductor 100B. La al menos una conexión de tercera unidad 24 está acoplada operativamente a una entrada de segundo inductor del al menos un segundo inductor 100B. La entrada de segundo inductor está acoplada operativamente a un segundo conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un segundo inductor 100B. El primer conductor incluye varias vueltas, N3, alrededor del núcleo magnético del al menos un inductor 100B entre la entrada de primer inductor y la al menos una salida de segundo inductor 110B. El segundo conductor incluye varias vueltas, N4, alrededor del núcleo magnético del al menos un inductor 100B entre la entrada de segundo inductor y la al menos una salida de segundo inductor 110B. La relación del número de vueltas N3 y N4 (N3:N4) es (1:2). Se apreciará que cada fase de las unidades 12, 14 y 22 están conectadas de la misma manera que se describe aquí. También se apreciará que las realizaciones como se muestran en la FIG. 4 puede usarse para cualquier configuración que contenga un número impar de unidades.

55

60

65

## ES 2 774 461 T3

En otra realización, según se muestra en la figura 5, el sistema 10 incluye una primera unidad 12 que incluye una salida de primera unidad y al menos una conexión de primera unidad 18, una segunda unidad 14 que incluye una salida de segunda unidad y al menos una conexión de segunda unidad 20, una tercera unidad 22 que incluye una salida de tercera unidad y al menos una conexión de tercera unidad 24, y una cuarta unidad 26 que incluye una salida de cuarta unidad y al menos una conexión de cuarta unidad 28, donde la salida de primera unidad, la salida de segunda unidad, la salida de tercera unidad y la salida de cuarta unidad son iguales.

La primera unidad 12 y la segunda unidad 14 están acoplados operativamente a al menos un primer inductor 100A. La tercera unidad 22 y la cuarta unidad 14 están acoplados operativamente a al menos un segundo inductor 100B. La al menos una salida de primer inductor 110A y la al menos una salida de segundo inductor 110B están acopladas operativamente a al menos un tercer inductor 100C. La al menos una salida de tercer inductor 110C está acoplada operativamente a una carga 16.

Por ejemplo, la al menos una conexión de primera unidad 18 está acoplada a una entrada de primer inductor de al menos un primer inductor 100A. La entrada de primer inductor está acoplada operativamente a un primer conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un primer inductor 100A. La al menos una conexión de segunda unidad 20 está acoplada a una entrada de segundo inductor del al menos un primer inductor 100A. La entrada de segundo inductor está acoplada operativamente a un segundo conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un primer inductor 100A. El primer conductor incluye varias vueltas, N1, alrededor del núcleo magnético del al menos un primer inductor 100A entre la entrada de primer inductor y la al menos una salida de primer inductor 110A. El segundo conductor incluye varias vueltas, N2, alrededor del núcleo magnético del al menos un primer inductor 100A entre la entrada de segundo inductor y la al menos una salida de primer inductor 110A. La relación del número de vueltas N1 y N2 (N1:N2) es (1:1) ya que la salida de primera unidad y la salida de segunda unidad son iguales.

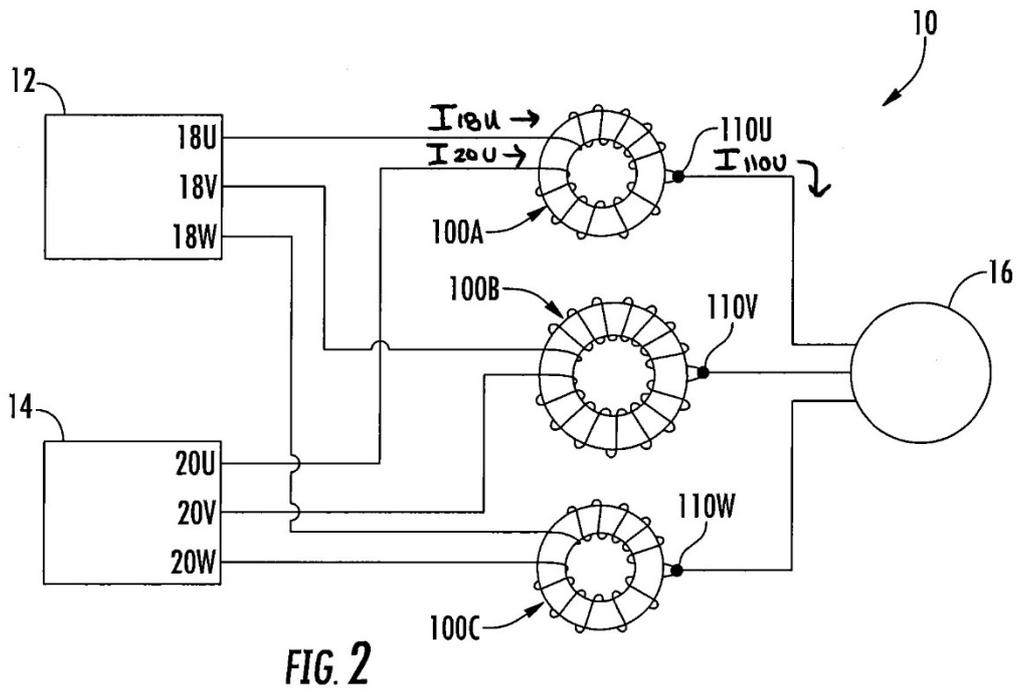
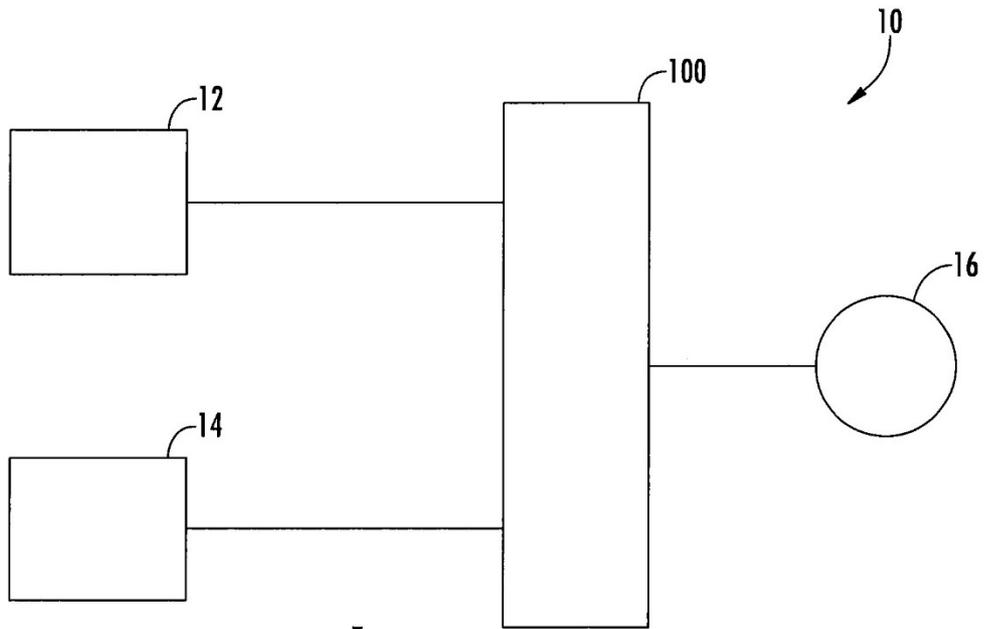
La al menos una conexión de tercera unidad 24 está acoplada a una entrada de primer inductor del al menos un segundo inductor 100B. La entrada de primer inductor está acoplada operativamente a un primer conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un segundo inductor 100B. La al menos una conexión de cuarta unidad 28 está acoplada a una entrada de segundo inductor del al menos un segundo inductor 100B. La entrada de segundo inductor está acoplada operativamente a un segundo conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un segundo inductor 100B. El primer conductor incluye varias vueltas, N3, alrededor del núcleo magnético del al menos un segundo inductor 100B entre la entrada de primer inductor y la al menos una salida de segundo inductor 110B. El segundo conductor incluye varias vueltas, N4, alrededor del núcleo magnético del al menos un segundo inductor 100B entre la entrada de segundo inductor y la al menos una salida de segundo inductor 110B. La relación del número de vueltas N3 y N4 (N3:N4) es (1:1) ya que la salida de tercera unidad y la salida de cuarta unidad son iguales.

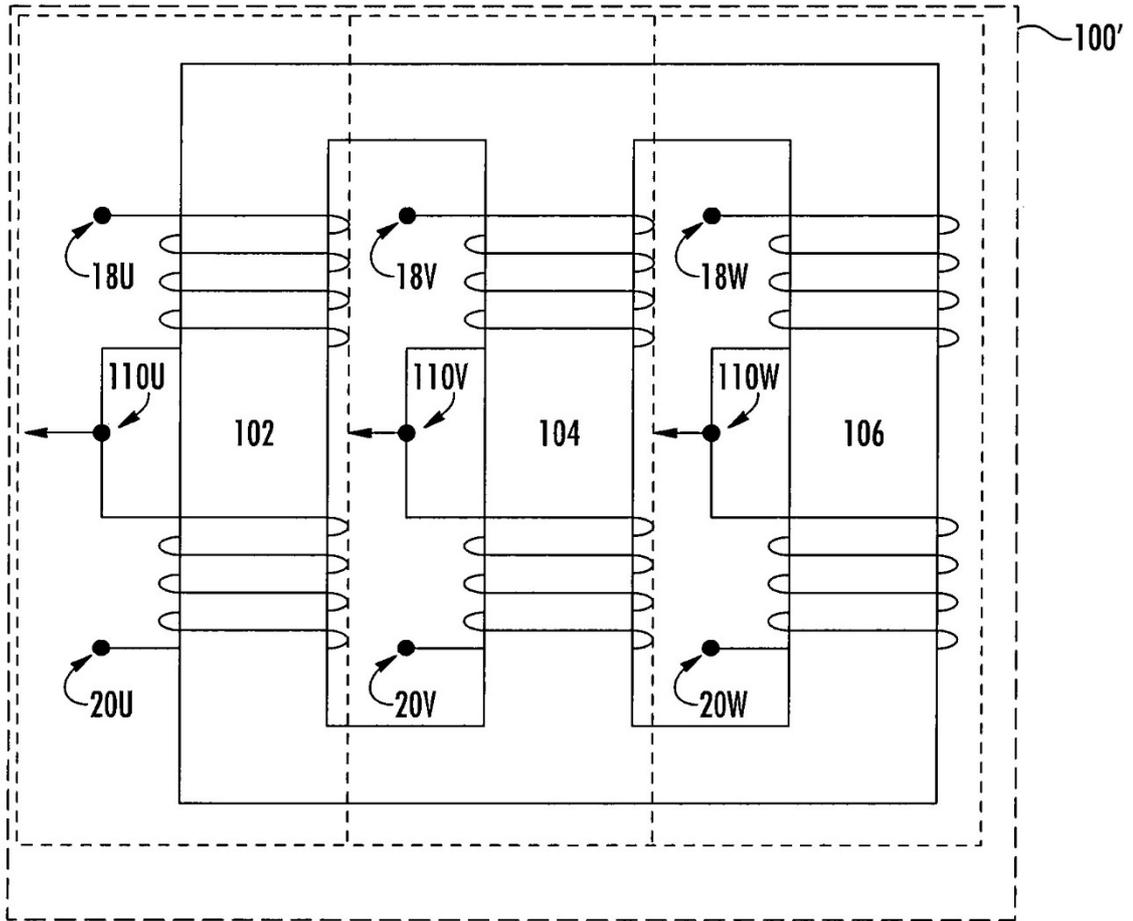
La al menos una salida de primer inductor 110A está acoplada a una entrada de primer inductor del al menos un tercer inductor 100C. La entrada de primer inductor está acoplada operativamente a un primer conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un tercer inductor 100C. La al menos una salida de segundo inductor 110 B está acoplada a una entrada de segundo inductor del al menos un tercer inductor 100C. La entrada de segundo inductor está acoplada operativamente a un segundo conductor envuelto alrededor del núcleo magnético del al menos un tercer inductor 100C. El primer conductor incluye varias vueltas, N5, alrededor del núcleo magnético del al menos un tercer inductor 100C entre la entrada de primer inductor y la al menos una salida de tercer inductor 110C. El segundo conductor incluye varias vueltas, N6, alrededor del núcleo magnético del al menos un tercer inductor 100C entre la entrada de segundo inductor y la al menos una salida de tercer inductor 110C. La relación del número de vueltas N5 y N6 (N5:N6) es (1:1) ya que la salida de tercera unidad y la salida de cuarta unidad son iguales. También se apreciará que las realizaciones como se muestran en la FIG. 5 pueden usarse para cualquier configuración que contenga un número par de unidades.

Por lo tanto, se apreciará que el sistema de alimentación 10 incluye una primera unidad 12 y una segunda unidad 14 acopladas operativamente al al menos un inductor 100 en una disposición de este tipo para limitar las corrientes circulantes y mejorar el intercambio de corriente entre la primera unidad 12 y la segunda unidad 14.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema motor (10) caracterizado por:  
5 al menos tres unidades (12, 14, 22) que incluyen al menos una conexión de unidad (18, 20, 24);  
al menos dos inductores (100A, 100B) acoplados operativamente a las al menos tres unidades (12, 14, 22) para crear  
al menos una salida del sistema (110B);  
10 una carga (16) acoplada operativamente a la salida del sistema;  
donde un máximo de dos unidades (12, 14) están acopladas operativamente a un solo inductor (100A) como mínimo;  
y  
15 donde una cantidad del al menos un inductor (100A, 100B) es equivalente al número de unidades menos uno.
2. El sistema motor (10) de la reivindicación 1, donde el al menos un inductor (100A, 100B) comprende un  
núcleo magnético.  
20
3. El sistema motor (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada una de las al menos  
tres unidades (12, 14, 22) comprende una unidad trifásica.
4. El sistema motor (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:  
25 una primera unidad (12) que incluye una salida de primera unidad y al menos una conexión de primera unidad (18);  
una segunda unidad (14) que incluye una salida de segunda unidad y al menos una conexión de segunda unidad (20);  
30 una tercera unidad (22) que incluye una salida de tercera unidad y al menos una conexión de tercera unidad (24);  
donde la primera unidad (12) y la segunda unidad (14) están acopladas operativamente a al menos un primer inductor  
(100A), que incluye al menos una salida de primer inductor (110A);  
35 donde la al menos una salida de primer inductor (110A) y la tercera unidad (22) están acopladas operativamente a al  
menos un segundo inductor (100B), que incluye al menos una salida de segundo inductor (110B); y  
donde la al menos una salida de segundo inductor (110B) está acoplada operativamente a la carga (16).
- 40 5. El sistema motor (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:  
una primera unidad (12) que incluye una salida de primera unidad y al menos una conexión de primera unidad (18);  
una segunda unidad (14) que incluye una salida de segunda unidad y al menos una conexión de segunda unidad (20);  
45 una tercera unidad (22) que incluye una salida de tercera unidad y al menos una conexión de tercera unidad (24);  
una cuarta unidad (26) que incluye una salida de cuarta unidad y al menos una conexión de cuarta unidad (28);  
50 donde la primera unidad (12) y la segunda unidad (14) están acopladas operativamente a al menos un primer inductor  
(100A), que incluye al menos una salida de primer inductor (110A);  
donde la tercera unidad (22) y la cuarta unidad (26) están acopladas operativamente a al menos un segundo inductor  
(100B), que incluye al menos una salida de segundo inductor (110B);  
55 donde la al menos una salida de primer inductor (110A) y la al menos una salida de segundo inductor (110B) están  
acopladas operativamente a al menos un tercer inductor (100C), que incluye al menos una salida de tercer inductor  
(110C); y  
60 donde la al menos una salida de tercer inductor (110C) está acoplada operativamente a la carga (16).





**FIG. 3**

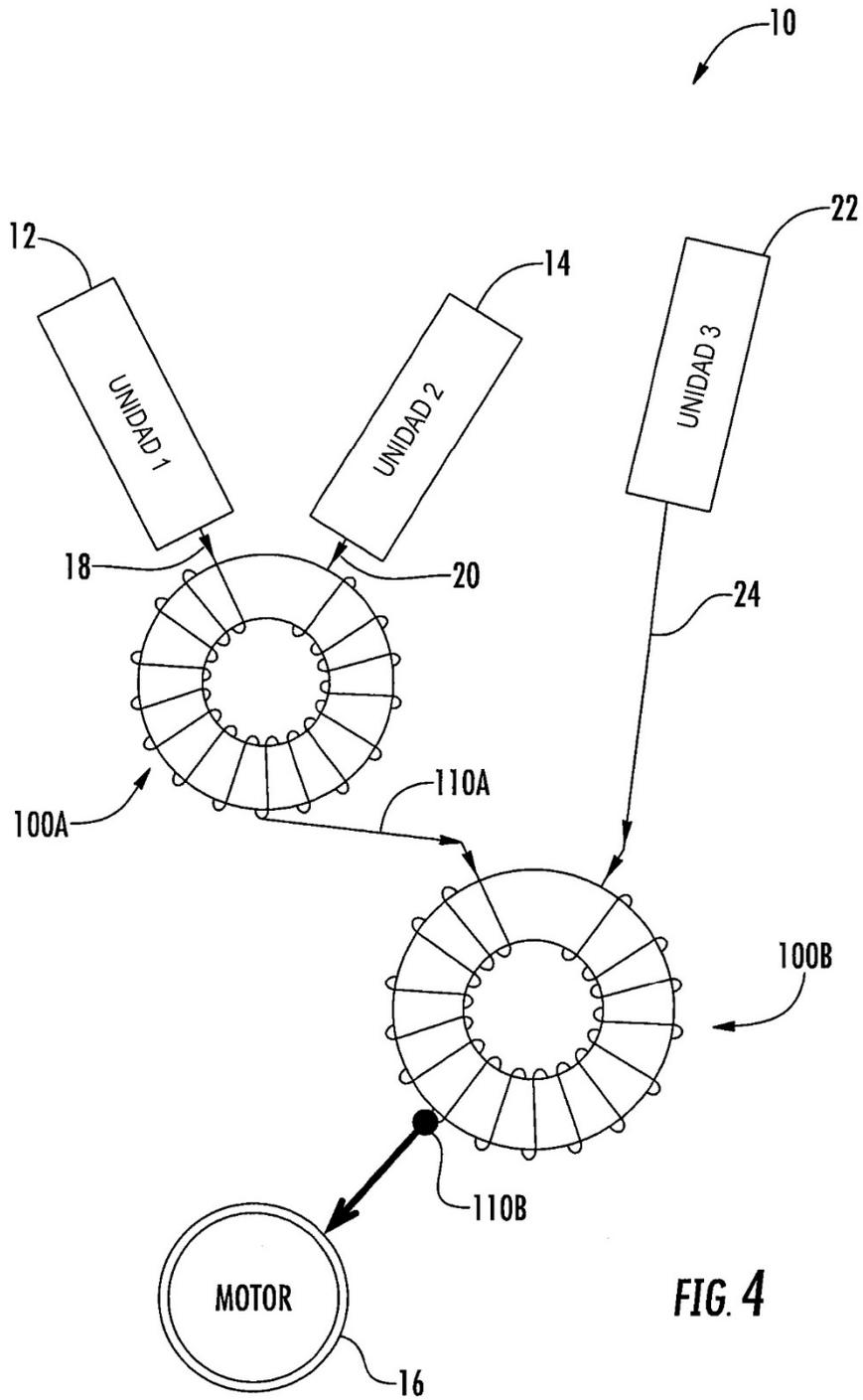


FIG. 4

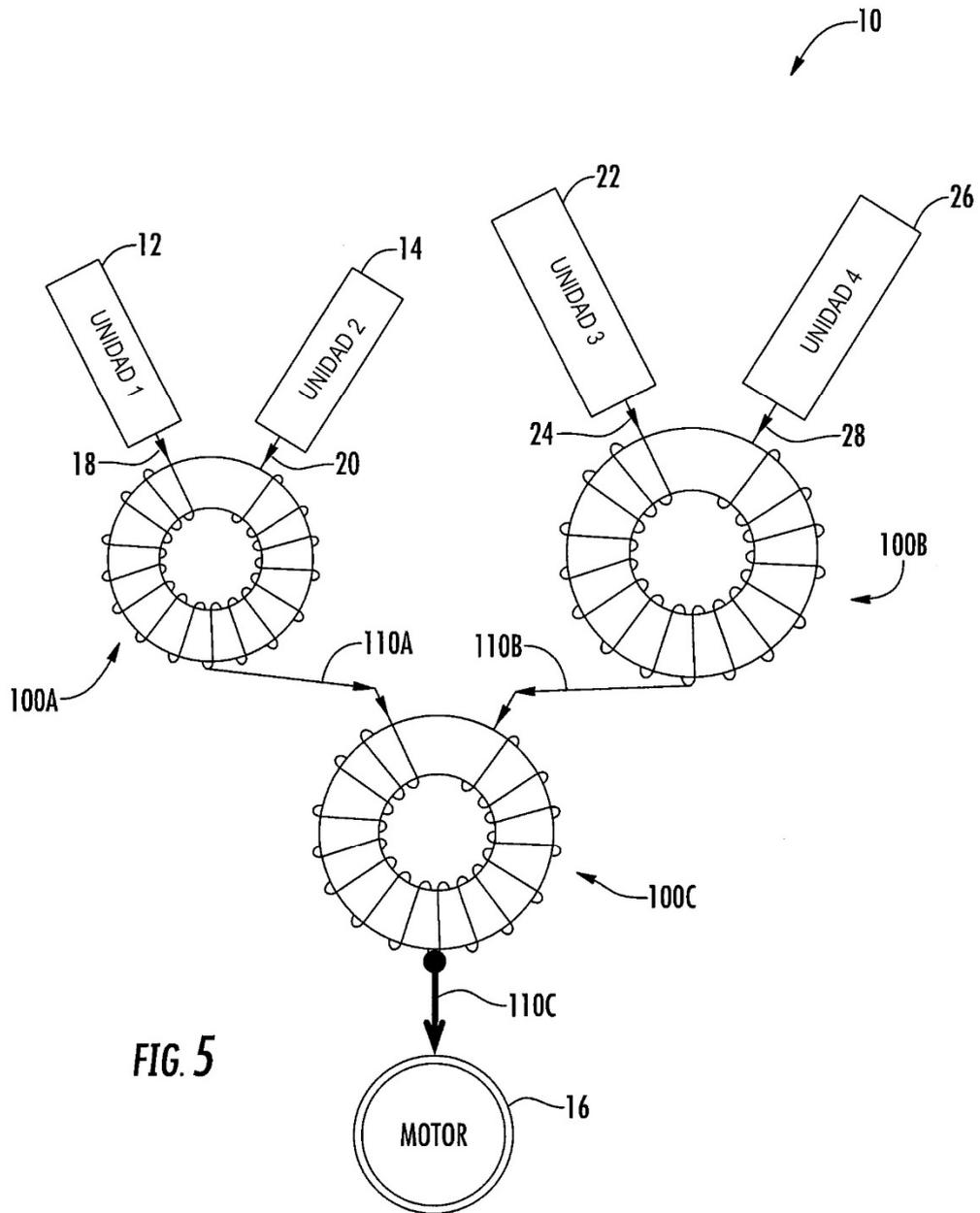


FIG. 5