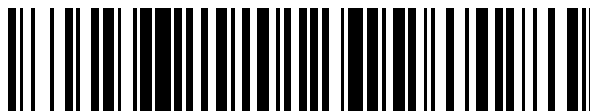


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 300**

21 Número de solicitud: 201230342

51 Int. Cl.:

H02J 3/01 (2006.01)

H01F 27/24 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

08.03.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.10.2013

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2013/070147

71 Solicitantes:

**TORYTRANS, S.L. (100.0%)
POLIGONO INDUSTRIAL SAN JORGE, P.16-19.
13270 ALMAGRO (Ciudad Real) ES**

72 Inventor/es:

CAMBRONERO GARCIA, José

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **DISPOSITIVO INDUCTOR AUTOACOPLADO DE NÚCLEO ÚNICO.**

57 Resumen:

Inductor autoacoplado de núcleo único que presenta una ventajosa distribución de entrehierros (3) para controlar y modificar la dispersión del flujo magnético, con al menos una inductancia primaria de entrada (11) autoacoplada con una inductancia primaria de salida (12) y una inductancia secundaria adyacente (13). Dispone de un núcleo magnético (2) compuesto por unas columnas primarias (22), una columna secundaria (24), una culata superior primaria (21), una culata inferior secundaria (25) y una culata central común (23).

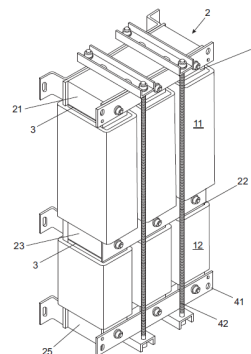


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO INDUCTOR AUTOACOPLADO DE NÚCLEO ÚNICO

Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único que
5 presenta una novedosa geometría magnética y disposición de bobinados y una
ventajosa distribución de entrehierros.

Antecedentes de la invención o Estado de la Técnica

Es conocido que una inductancia comprende una bobina que se arrolla a un núcleo
10 que tiene una serie de entrehierros. Los entrehierros modifican la dispersión del flujo
magnético para conseguir principalmente un valor de inductancia deseado.

En muchas aplicaciones, por ejemplo en filtros de absorción, rechazo, pasa bajo, pasa
alto, es preciso conectar varias inductancias entre sí de acuerdo con su tipología (L-C,
15 L-C-L, L-LC-L, etc.). La conexión se realiza componente a componente e implica en
muchas ocasiones que unos componentes afecten el funcionamiento de otros. Efectos
como la atenuación en modo común originada por la inductancia mutua han de ser
considerados en este tipo de aplicaciones. Adicionalmente al conectar varias
inductancias entre sí, se genera un aumento muy considerable del tamaño, el coste y
20 menor eficiencia energética.

Según se trate de instalaciones monofásicas, bifásicas o trifásicas, este problema
puede además acentuarse pues cada fase necesita de su propio conjunto de
componentes asociado.

25 El documento US6127743 describe un sistema de mitigación de armónicos en redes
trifásicas, componente a componente, de tres inductancias, dos primarias (una de
entrada y otra de salida) y otra secundaria en sintonización con un condensador por
cada fase.

30 La presente invención presenta la misma funcionalidad pero integrando las tres
inductancias en un único dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único. Para lo
que se ha tenido que analizar la geometría del núcleo magnético, la disposición de los

bobinados y el dimensionamiento de los entrehierros para controlar la dispersión del flujo magnético entre las inductancias.

Breve descripción de la invención

- 5 La presente invención resuelve los problemas detectados en el estado de la técnica mediante las características presentes en la reivindicación independiente. Realizaciones particulares o ventajosas se exponen en las reivindicaciones dependientes.
- 10 La invención tiene por objeto un dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único lo que permite sustituir la inductancia primaria de entrada y la inductancia primaria de salida de cada fase por una inductancia primaria autoacoplada, y la inductancia secundaria se integra compartiendo parte del núcleo magnético de la inductancia primaria autoacoplada, confiriendo en un único dispositivo inductor las tres
- 15 inductancias necesarias.

Las ventajas de utilización de un dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único frente tres inductancias convencionales son, entre otras:

- Aumento de la impedancia serie del filtro por la inductancia autoacoplada. Una
- 20 inductancia autoacoplada ofrece aproximadamente 4 veces más impedancia que con dos convencionales en serie. Este hecho hace que la capacidad de filtrado aumente al cuadrado muy importante sobre todo a bajas corrientes de carga.
- Atenuación de las componentes de modo común por la inductancia mutua primaria.
- Mayor filtrado y atenuación de las corrientes armónicas que inyecta el convertidor.
- 25 - Menor número de conexiones eléctricas exteriores.
- Menor tamaño y coste.
- Mayor rendimiento y eficiencia energética.
- Económicamente es más barato al ser un núcleo único con tres bobinados. Hay un ahorro de dos núcleos completos frente la construcción de tres inductancias
- 30 convencionales con tres núcleos y tres bobinados.

Sin embargo, el empleo un dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único trae consigo problemas tales como resolver que el reparto de impedancias sea el necesario para la correcta sintonización del filtro. También hay que conseguir la correcta

35 distribución del flujo magnético para evitar una saturación indeseada del dispositivo.

Para obtener que las distintas inductancias se comporten como lo harían individualmente, se ha tenido que conseguir una geometría novedosa y específica del núcleo magnético, una disposición adecuada de los bobinados y distribución especial de los entrehierros. Fruto de la investigación llevada a cabo, se ha descubierto que mediante una distribución de los entrehierros del núcleo es posible conducir o dispersar el flujo magnético de forma selectiva y que, por ejemplo, la inducción se produzca en la bobina deseada. Como consecuencia, el número de entrehierros y su espesor tiene una significativa influencia para lograr la integración en un solo componente.

10

Son compatibles con la solución anterior, diferentes tipos de núcleo: El trifásico, "UI" bifásico, El monofásico, según la tipología de filtro requerido para sistemas de filtros trifásicos, bifásicos y monofásicos respectivamente.

15 **Breve descripción de las figuras**

A continuación sin carácter limitativo se exponen un ejemplo de realización de acuerdo con la invención con fines aclaratorios:

20

Fig. 1 - Muestra una representación esquemática del dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único, en particular para un filtro en núcleo "EI" trifásico de acuerdo con esta invención.

Fig. 2 - Muestra la geometría del núcleo magnético y distribución específica de los entrehierros para la topología representada en figura 1 anterior.

25

Fig. 3 - Aplicación esquemática de la invención en filtros de absorción de armónicos de corriente trifásicos para convertidores trifásicos de 6 pulsos como rectificadores, variadores de velocidad para motores, sistemas de alimentación ininterrumpida, fuentes de alimentación trifásicas, etc.

30

Fig. 4 - Muestra la geometría del núcleo magnético y distribución específica de los entrehierros para filtros de absorción de armónicos de corriente trifásicos para convertidores trifásicos de 6 pulsos con núcleo magnético tipo "EI" trifásico, utilizando otra distribución de entrehierros válida para obtener los mismos resultados requeridos. Es una alternativa a la representada en la figura nº 2 con la misma funcionalidad.

Fig. 5 - Aplicación esquemática de la invención para filtros de absorción de armónicos de corriente para convertidores monofásicos y bifásicos como balastos electrónicos

para iluminación de descarga (fluorescentes, gases halógenos, ...) y de bajo consumo (tipo led), puentes rectificadores, variadores de velocidad para motores, sistemas de alimentación ininterrumpida, fuentes de alimentación, etc.

5 Fig. 6 - Muestra la geometría del núcleo magnético y distribución específica de los entrehierros para filtros de absorción de armónicos de corriente para convertidores bifásicos con núcleo magnético tipo "UI" bifásico.

Fig. 7 - Muestra la geometría del núcleo magnético y distribución específica de los entrehierros para filtros de absorción de armónicos de corriente para convertidores monofásicos con núcleo magnético tipo "EI" monofásico.

10 Fig. 8 - Resultados obtenidos en las ondas de tensión y corriente absorbidas de la red para un ejemplo de un filtro de armónicos trifásico para un convertidor de 6 pulsos que alimenta un motor de 75 kW, donde se observa la considerable reducción de armónicos obtenida.

15 **Descripción detallada de la invención**

Como se observa en la fig. 1 el dispositivo inductor autoacoplado engloba en un solo elemento todas las inductancias necesarias. Concretamente en las columnas primarias se ubican las bobinas de la inductancia primaria de entrada (11) que están bobinadas concéntricamente y por tanto autoacopladas con las bobinas de la inductancia primaria
20 de salida (12). En las columnas secundarias se ubican las bobinas de la inductancia secundaria (13), que no comparten acoplamiento magnético con las bobinas primarias. Además se representa el núcleo magnético único (2) y un entrehierro distribuido (3), ambos se muestran más detalladamente en la siguiente figura.

25 La fig. 2 muestra la geométrica del núcleo magnético único para conducir el flujo y está compuesto por la culata superior (21) que cierra el flujo magnético de las columnas primarias (22) de los bobinados de las inductancias primaria de entrada y salida autoacopladas, la culata central (23) compartida que cierra flujo de las inductancias primarias y secundaria, las columnas secundarias (24) de los bobinados de la
30 inductancia secundaria y la culata inferior (25) que cierra el flujo magnético de la de inductancia secundaria.

Para distribuir selectivamente el flujo magnético según convenga la fig. 2 también muestra la distribución de los entrehierros que crean la dispersión necesaria para cada inductancia en función del espesor de estos, los entrehierros (31) de cabeza superior para controlar la dispersión entre la culata superior (21) y las columnas primarias (22),
5 los entrehierros (32) de columnas primarias para controlar la dispersión de las bobinas primarias (11 y 12) , los entrehierros (33) de culata central (23) para controlar la dispersión entre columnas primarias (22) y secundarias (24) , los entrehierros (34) de columna secundaria para controlar la dispersión de la bobina secundaria (13) y el
10 entrehierro (35) de cabeza inferior para controlar la dispersión entre la columnas secundarias (24) y la culata inferior (25).

Leyendas:

SPF = siglas equipo “filtro pasivo de armónicos” topología Fig. 3

I_{rms} = Intensidad eficaz de línea expresada en amperios

15 V_{rms} = Tensión eficaz de línea, expresada en voltios

THD I = Tasa de distorsión armónica en intensidad expresada en %

THD V = Tasa de distorsión armónica en tensión expresada en %

Referencias numéricas:

20 11 inductancia primaria de entrada o superior;

12 inductancia primaria de salida o inferior;

13 inductancia secundaria;

2 núcleo magnético único;

3 entrehierro;

25 21 culata superior;

22 columnas primarias;

23 culata central;

24 columnas secundarias;

25 culata inferior;

30 31 entrehierros superiores;

32 entrehierros primarios;

33 entrehierros centrales;

34 entrehierros secundarios;

41 pletinas para sujeción;

5 42 tirantes para sujeción;

Reivindicaciones

1.- Dispositivo inductor autoacoplado de núcleo único que comprende:

- 5 - una pluralidad de inductancias con al menos una inductancia primaria de entrada (11) autoacoplada con una inductancia primaria de salida (12) y una inductancia secundaria adyacente (13);
- un núcleo magnético (2) compuesto por unas columnas primarias (22), una columna secundaria (24), una culata superior primaria (21), una culata inferior secundaria (25) y una culata central común (23);
- 10 - una distribución específica de varios entrehierros (3) para controlar y modificar la dispersión del flujo magnético;

2.- Dispositivo inductor según reivindicación 1, caracterizado por que al menos uno de los entrehierros (32,34) están distribuidos uniformemente a lo largo de su al menos correspondiente columna (22, 24).

15

3.- Dispositivo inductor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que comprende además unos entrehierros de cabeza superior (31) y cabeza inferior (35) que controlan la dispersión del flujo de las columnas primarias (22) y columnas secundarias (24) respectivamente. Los entrehierros de culata central (33) controlan el flujo de dispersión común de las columnas primarias (22) y columnas secundarias (24).

20

4.- Dispositivo inductor según la reivindicación 3, caracterizado por que los entrehierros de cabeza superior (31), de culata central (33), de cabeza inferior (35), tienen un espesor igual o menor que los entrehierros de columnas (32) y (34).

25

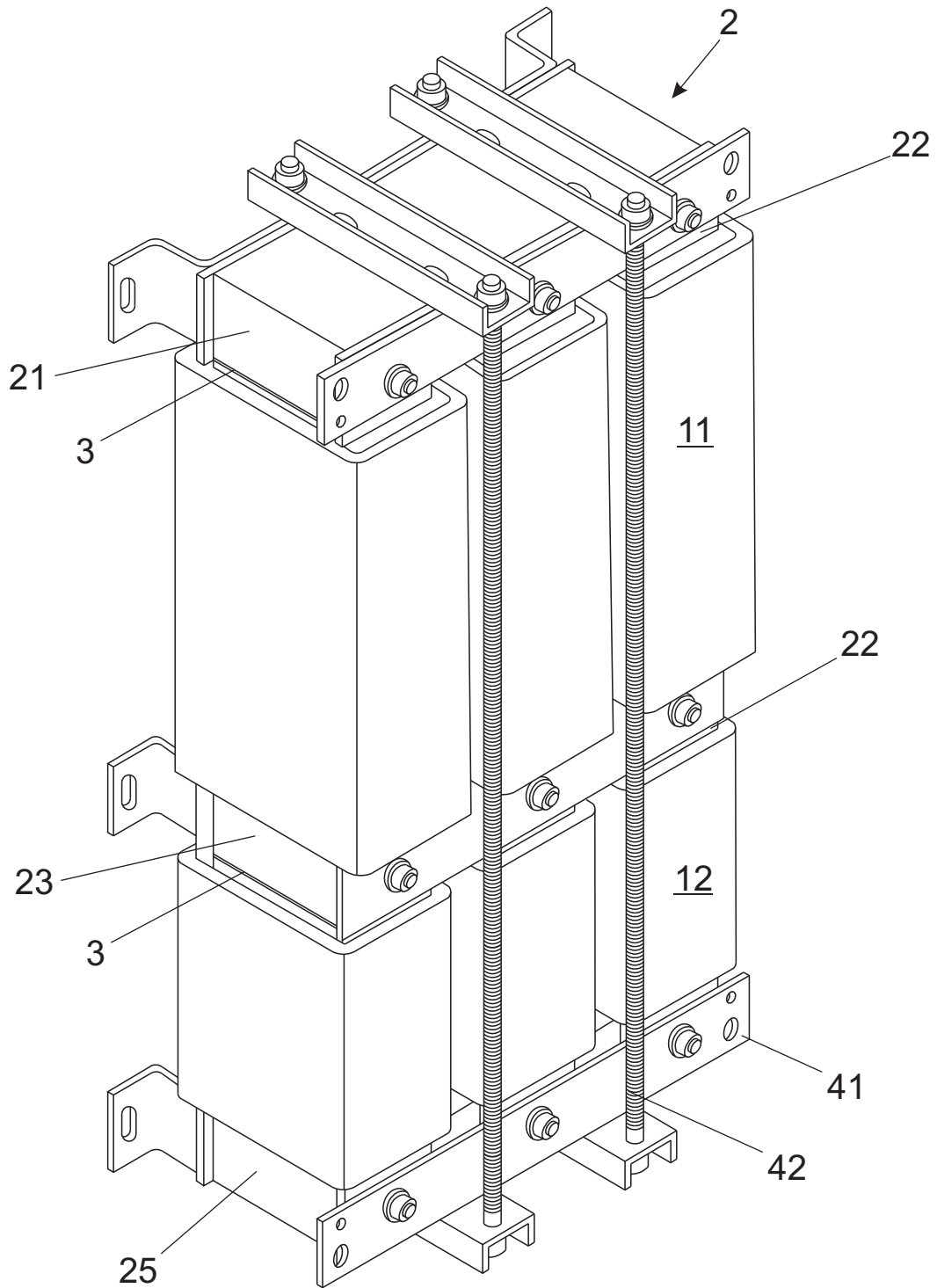
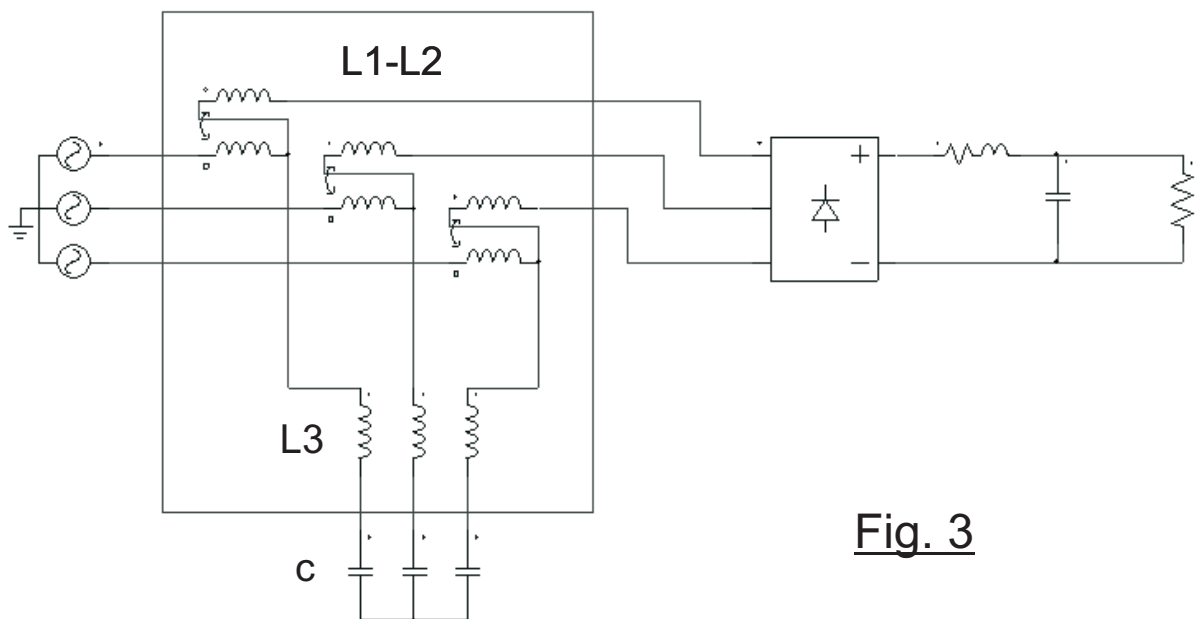
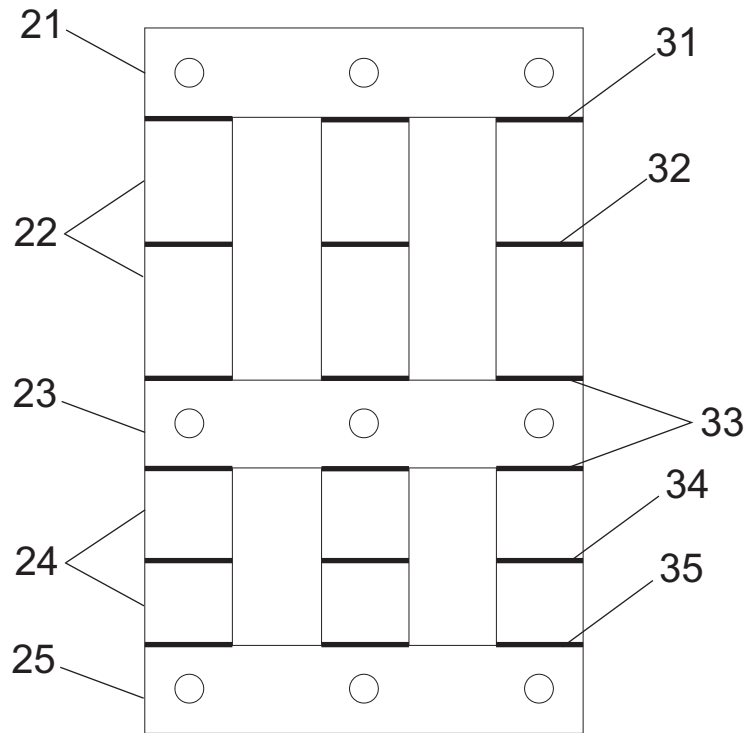


Fig. 1



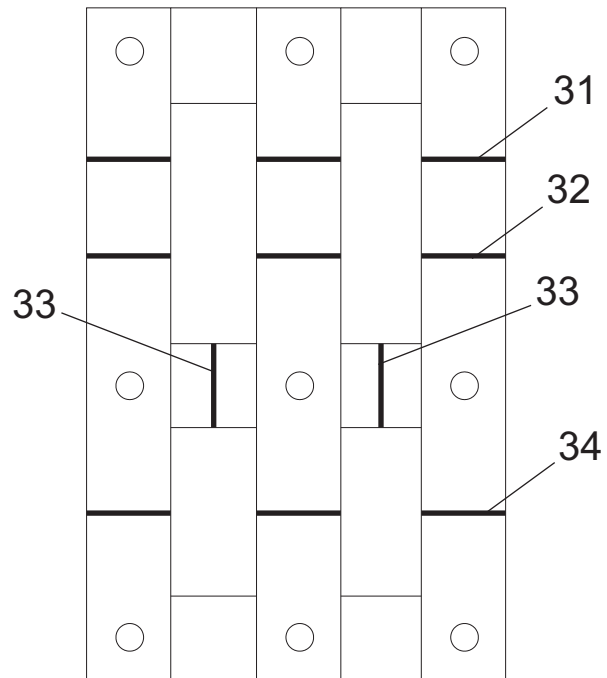


Fig. 4

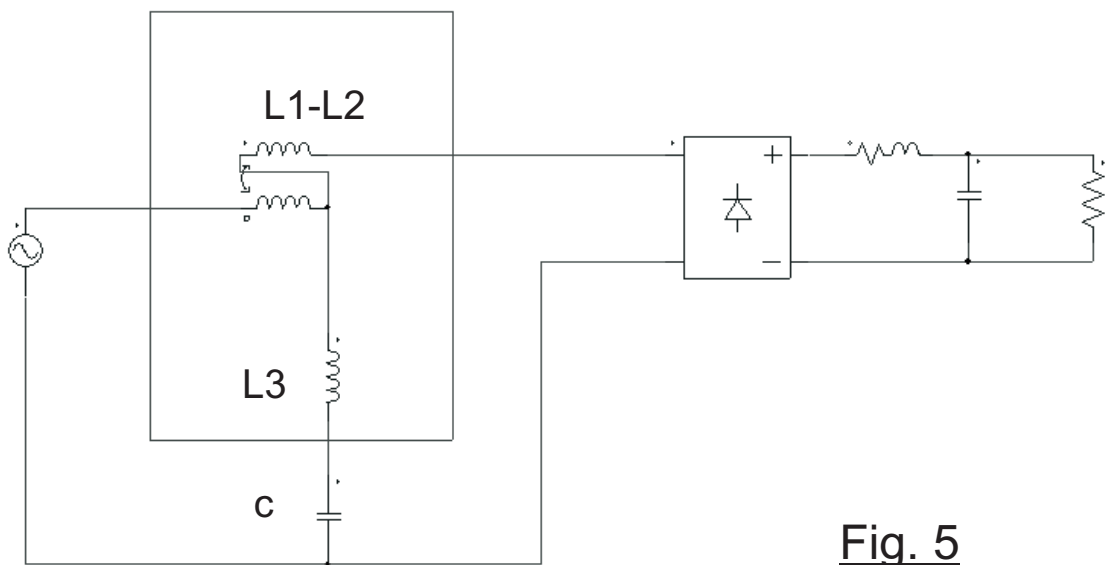


Fig. 5

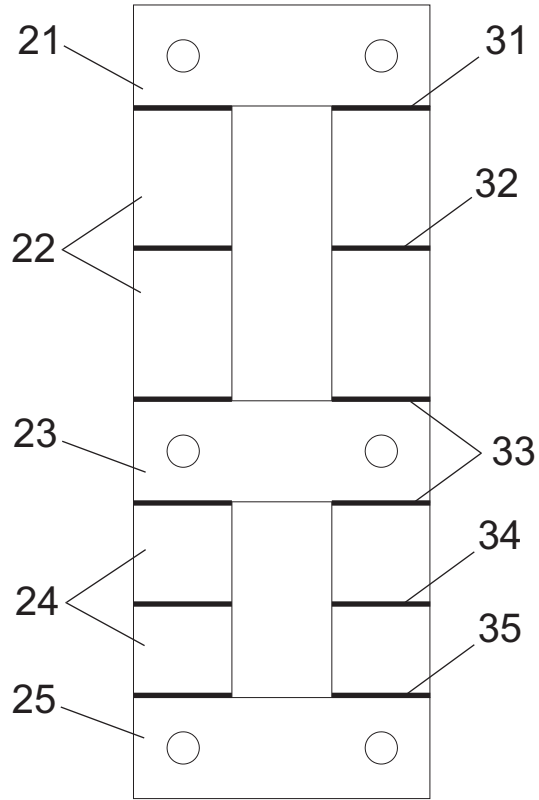


Fig. 6

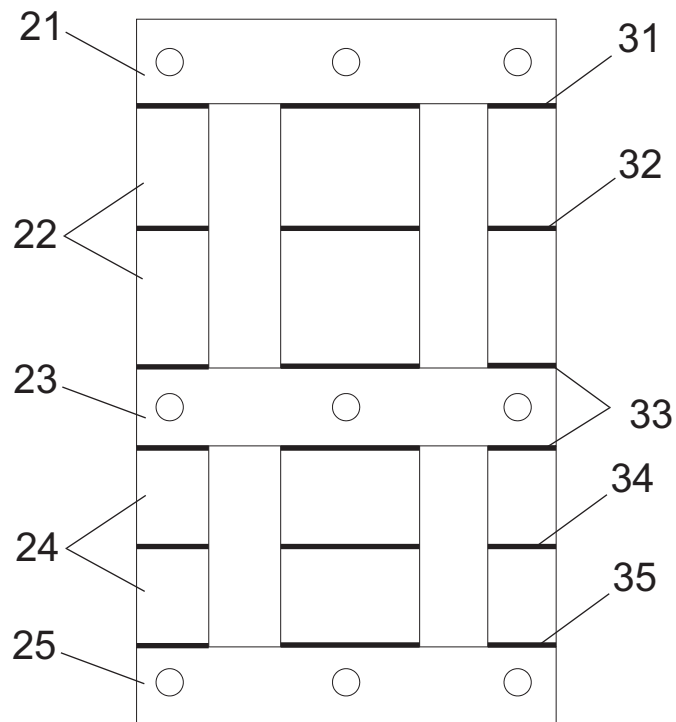


Fig. 7

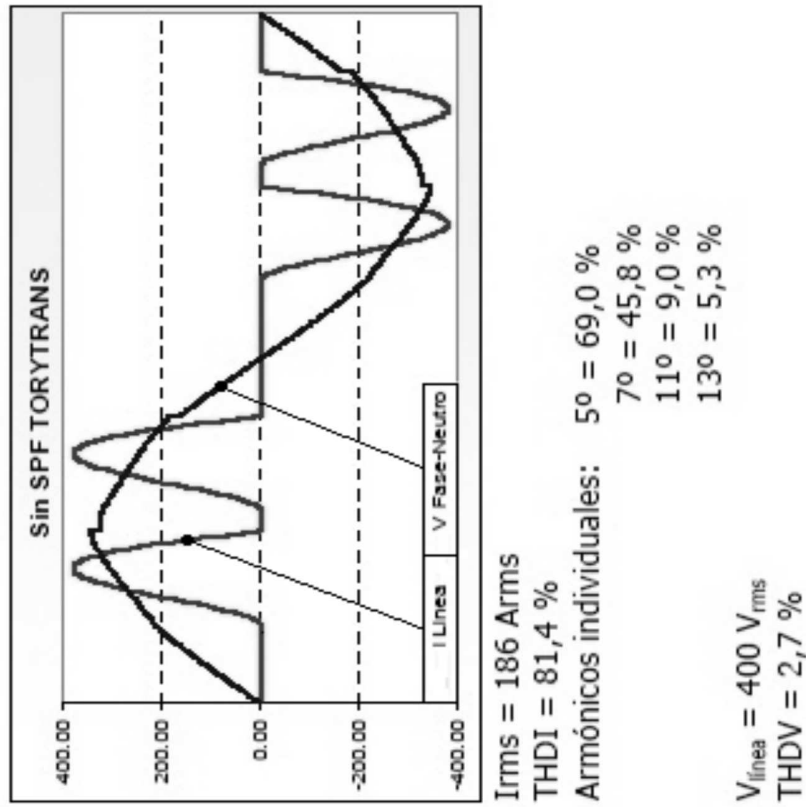
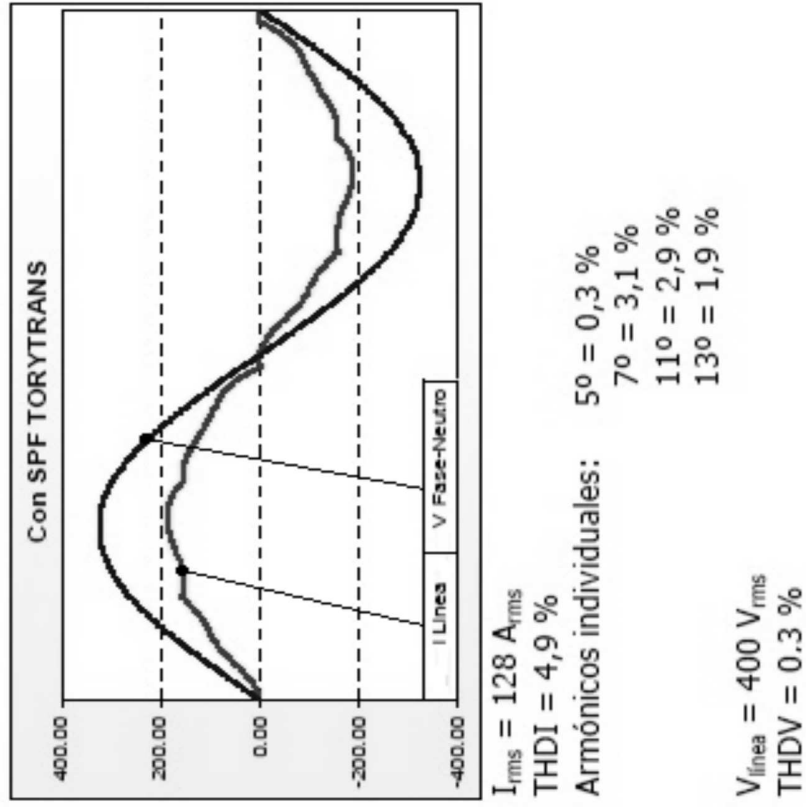


Fig. 8