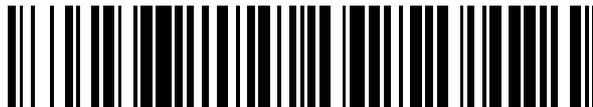


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 424**

51 Int. Cl.:

B60L 1/00 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2008 E 13183115 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2682298**

54 Título: **Sistema de almacenamiento de energía eléctrica y correspondiente vehículo a motor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2017

73 Titular/es:

**IVECO FRANCE S.A. (100.0%)
1 Rue des Combats du 24 Août 1944 Porte E
69200 Vénissieux, FR**

72 Inventor/es:

CODRON, STÉPHANE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 626 424 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

Sistema de almacenamiento de energía eléctrica y correspondiente vehículo a motor

La presente invención se refiere a un sistema de almacenamiento de energía eléctrica, y a un vehículo de motor que implementa un sistema de almacenamiento de energía eléctrica de este tipo.

5 Un vehículo de motor, tal como por ejemplo un autobús a motor, comprende un motor de combustión que está acoplado con al menos un alternador, y preferiblemente dos, y con un arrancador del motor. También comprende un conjunto de baterías, que normalmente se compone de dos baterías. Estas baterías tienen principalmente dos objetivos. El primero es accionar el arrancador para arrancar el motor. El segundo objetivo es alimentar los equipos eléctricos cuando los alternadores no están en uso.

10 En un modo estándar de uso, los autobuses se ven obligados a detenerse muy a menudo y, especialmente, en cada parada de autobús. Se ha establecido que el tiempo de parada representa aproximadamente un tercio de su tiempo de uso.

15 Sin embargo, durante estas fases de ralentí, el rendimiento energético está en su peor punto. El gasto de energía es máximo, ya que la energía del autobús a motor se transforma por el calor de los frenos. De hecho, el estado de carga del conjunto de baterías disminuye de forma natural. Por lo tanto, existe la necesidad de recuperar esta energía disponible para usar la misma cuando sea necesario.

Sumario de la invención

Un objeto particular de la presente invención es lograr este objetivo.

20 Con este fin, la invención se refiere a un sistema de almacenamiento de energía eléctrica para un vehículo de motor, que comprende un pedal de freno, un pedal de aceleración y un arrancador del motor, un alternador, y equipos eléctricos conectados a un circuito eléctrico del vehículo, comprendiendo el sistema de almacenamiento de energía eléctrica al menos:

- un circuito eléctrico interno, destinado a su conexión a dicho circuito eléctrico,
- 25 - un conjunto de condensadores que comprende al menos un condensador, y que está conectado al circuito eléctrico interno,
- un único conmutador controlado, entre el conjunto de condensadores y el circuito eléctrico interno, y
- un conjunto de baterías, conectado al conmutador controlado
- una unidad de control, adaptada para controlar el conmutador controlado

30 caracterizado porque dicha unidad de control está configurada de modo que, si no se activa el pedal de freno del vehículo de motor y se activa el pedal de aceleración, se carga el conjunto de condensadores con una corriente disponible, procedente del conjunto de alternador, si la velocidad del motor es mayor que un valor de umbral mínimo y si la carga del conjunto de condensadores es menor que un valor umbral adicional, en el que dicho valor umbral mínimo es una velocidad de ralentí del motor y dicho umbral adicional es el valor umbral de energía máxima al que se puede cargar el conjunto de condensadores.

35 Una ventaja de la presente invención es la posibilidad de cargar el conjunto de condensadores con energía libre, cuando el vehículo está desacelerando. Otra ventaja de la presencia del conjunto de condensadores es que puede preservarse el conjunto de baterías, y aumentar el tiempo de vida útil de las baterías, con el fin de poder reducir el tamaño del conjunto de baterías.

40 La invención también se refiere a un vehículo de motor, que comprende dicho sistema de almacenamiento de energía eléctrica.

Otro objeto de la presente invención es un método de gestión de dicho sistema de almacenamiento de energía eléctrica.

45 De acuerdo con la invención, el vehículo de motor comprende un primer conmutador controlado, conectado entre el conjunto de condensadores y el circuito eléctrico, y un segundo conmutador controlado, conectado entre, por una parte, el conjunto de baterías, y, por otra parte, el conjunto de condensadores y el circuito eléctrico. De acuerdo con

la invención, el vehículo de motor comprende un diodo conectado en paralelo con el segundo conmutador controlado, siendo el diodo un conductor directo hacia el conjunto de baterías.

Gracias al diodo, el conjunto de baterías se carga de manera continua. Adicionalmente, se evita su descarga.

5 De acuerdo con la invención, el vehículo de motor comprende una unidad central adaptada para comunicarse con la unidad de control.

De acuerdo con la invención, la unidad de control está adaptada para controlar la carga del conjunto de condensadores.

De acuerdo con la invención, la unidad de control está adaptada para cargar el conjunto de condensadores cuando el vehículo esté en una fase de deceleración.

10 De acuerdo con la invención, el circuito interno del sistema comprende una primera rama, destinada a su conexión al circuito eléctrico, y una segunda rama destinada a su conexión a un conjunto de baterías.

De acuerdo con la invención, la primera rama comprende el primer conmutador controlado y la segunda rama comprende un segundo conmutador controlado, controlado por la unidad de control.

De acuerdo con la invención, el conjunto de condensadores comprende condensadores conectados en serie.

15 De acuerdo con la invención, dicho un conmutador controlado comprende transistores de potencia, conectados en paralelo.

De acuerdo con la invención, la unidad de control comprende medios de comunicación, adaptados para comunicarse con una unidad central del vehículo.

20 De acuerdo con la invención, el conjunto de condensadores, dicho un conmutador controlado y la unidad de control están situados en la misma carcasa.

De acuerdo con la presente invención, el sistema de almacenamiento de energía eléctrica está conectado entre el conjunto de baterías y el circuito eléctrico.

25 Los diversos aspectos, realizaciones u objetos de la invención anteriores pueden combinarse de diversas maneras con los demás, siempre que los aspectos, realizaciones u objetos combinados no sean incompatibles o mutuamente excluyentes, por lo tanto, las reivindicaciones describen realizaciones de la presente invención.

El documento WO 02/066293 da a conocer un sistema de almacenamiento de energía eléctrica para un vehículo de motor.

Lista de las figuras

30 Otros aspectos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, hecha en conjunción con los dibujos adjuntos, que ilustran esquemáticamente algunas realizaciones no limitativas de la invención.

La Figura 1 es una vista esquemática de una unidad de alimentación de vehículo de motor, que comprende un sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la presente invención;

35 La Figura 2 es una vista esquemática de un sistema de almacenamiento de energía eléctrica en forma de L, de acuerdo con la presente invención. Los correspondientes números de referencia indican correspondientes componentes de las diversas realizaciones ilustradas en los dibujos.

Descripción detallada

40 La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de una unidad de alimentación 1 de vehículo de motor. Esta unidad de alimentación 1 comprende un motor 2, que está acoplado con un arrancador 3 del motor y con un conjunto 4 de alternadores. La unidad de alimentación 1 comprende también equipos eléctricos 8 que incluyen, por ejemplo, un acondicionador de aire, luces delanteras, luces interiores y la radio. El arrancador 3 del motor, el conjunto 4 de alternadores y los equipos eléctricos 8 están conectados a un circuito eléctrico 10.

La unidad de alimentación 1 también incluye un sistema 12 de almacenamiento de energía eléctrica. Este sistema

12 comprende un circuito eléctrico interno 14, que está conectado con el circuito eléctrico 10 gracias a tres terminales 13 de contacto. Un primer conmutador controlado 16 está conectado al circuito eléctrico interno 14. Por ejemplo, este conmutador controlado podrían ser transistores de potencia conectados en paralelo.

5 Un conjunto 18 de condensadores está conectado al conmutador controlado 16. Este conjunto de condensadores podría estar compuesto por una pluralidad de conjuntos condensadores conectados en serie. De hecho, este tipo de fuentes de energía pueden cargarse de forma rápida, y pueden efectuar un gran número de ciclos de carga y descarga. Adicionalmente, los ultracondensadores son condensadores que pueden alcanzar capacidades de hasta 5000 F.

10 El sistema 12 de almacenamiento de energía eléctrica incluye un segundo conmutador controlado 20, conectado al circuito eléctrico interno 14.

Un conjunto 22 de baterías está conectado a este segundo conmutador controlado 20, cuya arquitectura podría ser igual que la del primer conmutador controlado 16. El conjunto 22 de baterías está acoplado al circuito eléctrico interno 14, gracias a uno de los terminales 13 de contacto. En un motor de autobús a menudo se utilizan dos baterías.

15 Una unidad de control 24 está conectada a los dos conmutadores controlados 16, 20. Esta unidad de control 24 es un dispositivo electrónico adaptado para controlar al menos los conmutadores controlados 16, 20, de acuerdo con el estado de carga del conjunto 18 de condensadores. Adicionalmente, la unidad de control 24 está preferiblemente adaptada para recibir información desde una unidad central, no representada en la Figura 1. Tal información podría ser el estado del vehículo, es decir, por ejemplo, si se encuentra en una fase de aceleración o deceleración.

20 La implementación de los ultracondensadores aumenta el tiempo de vida útil del conjunto 22 de baterías, que se ve sometido a menos ciclos. Esta implementación permite detener el motor 2 cuando el vehículo no está en movimiento, y reiniciarlo cuando sea necesario utilizando solo la energía de los ultracondensadores y, de este modo, preservar el conjunto 22 de baterías. La consecuencia de esto es que podría reducirse el tamaño de las baterías.

25 Adicionalmente, el uso de los ultracondensadores permite arrancar el motor 2 incluso si el estado de carga del conjunto de baterías es demasiado bajo para proporcionar la intensidad de corriente solicitada. De hecho, es posible cargar primero el conjunto de condensadores con una corriente baja, desde el conjunto 22 de baterías, y luego utilizar la energía del conjunto de condensadores, que puede proporcionar una corriente elevada sin sufrir daños.

30 Uno de los aspectos principales de la presente invención es que es posible cargar los ultracondensadores cuando el vehículo está en una fase de deceleración, y cuando el motor no utiliza combustible. Esto significa que la carga de los condensadores se lleva a cabo usando energía libre. De otra manera, esta energía se echaría a perder.

A continuación, se describe en el presente documento un ejemplo de un algoritmo de funcionamiento de la unidad de alimentación 1. El ejemplo de funcionamiento se ofrecerá solo con la presencia del segundo conmutador controlado 20, es decir, sin el primer conmutador controlado 16.

35 Si no se activa el pedal de freno del vehículo de motor y se activa el pedal de aceleración, el conjunto 18 de condensadores se cargará con una corriente disponible procedente de conjunto 4 de alternadores si la velocidad del motor es mayor que un valor umbral mínimo S1, y si la carga del conjunto 18 de condensadores es menor que un valor umbral C1. S1 representa la velocidad de ralentí del motor 2, y C1 es el valor umbral máximo de energía al que puede cargarse el conjunto 18 de condensadores. El valor C1 se establece entre el 60 % y el 90 % del valor de carga máxima de los condensadores, y preferiblemente entre el 65 % y el 80 %. Tal valor de carga garantiza un
40 aumento del tiempo de vida útil de los condensadores. Si la carga del conjunto 18 de condensadores es mayor que este valor umbral C1, la corriente se pone a cero. En este caso, se abre el conmutador controlado 20. Esto significa que el conjunto 22 de baterías no aporta contribución de corriente alguna. En otras palabras, disminuye el consumo de gasóleo.

45 Si la velocidad del motor es menor que el valor umbral S1, y si la carga del conjunto de condensadores es mayor que un valor umbral C2, se abre el conmutador controlado 20. C2 es un valor umbral mínimo de energía bajo ante el cual deberá cerrarse el conmutador controlado 20. El conjunto 22 de baterías no aportará contribución de corriente alguna. Si su carga es menor que C2, se cierra el conmutador controlado. Esto significa que se utiliza el conjunto 22 de baterías para el suministro a los equipos eléctricos 8.

50 Si se considera se ha detenido el motor, es decir, que su velocidad es inferior a un valor umbral S2, y si la carga del conjunto de condensadores es inferior a un valor umbral C3 necesario para arrancar el motor 6, se solicita el arranque del motor 6 usando el conjunto 22 de baterías.

Si la carga del conjunto de condensadores es mayor que el valor umbral C3, el conjunto 18 de condensadores toma

el lugar del conjunto de alternadores 4. Esto significa que no se produce una contribución por parte de los alternadores.

5 Debe comprenderse que, cuando el vehículo no está en movimiento, el motor puede estar parado o no. Si el motor 2 está parado, se utiliza la energía almacenada por el conjunto 18 de condensadores para alimentar los equipos eléctricos 8 y para reiniciar el motor 2. Si el motor todavía está en marcha, se utiliza la energía almacenada por el conjunto 18 de condensadores para alimentar los equipos eléctricos 8, en lugar del conjunto de alternadores 4. Por lo tanto, disminuye la carga mecánica del motor, lo que tiene como consecuencia una disminución del consumo de gasóleo.

10 Si no se activa el pedal de aceleración, y la velocidad del motor es mayor que el valor umbral S1, la unidad de control 24 da la orden de cargar el conjunto 18 de condensadores con una contribución de corriente procedente del conjunto de alternadores 4. Se abre el conmutador controlado 20. La etapa de carga del conjunto de condensadores se lleva a cabo usando energía libre.

Si la velocidad del motor es mayor que el valor umbral S2 se descarga el conjunto 18 de condensadores, si su carga es mayor que C2, con el conmutador controlado 20 abierto. De lo contrario, se cierra el mismo.

15 Si la velocidad del motor es inferior a S2 y si el conjunto 18 de condensadores está por debajo de C3, deberá reiniciarse el motor con el conjunto 22 de baterías. Por el contrario, si la carga del conjunto de condensadores es mayor que C3, se abre el conmutador controlado 20. El conjunto 22 de baterías no se utiliza. De lo contrario, se cierra.

20 Si se activa el pedal de freno y la velocidad del motor es mayor que S1, se carga el conjunto 18 de condensadores y se cierra el conmutador controlado 20. En este caso, de nuevo, la energía utilizada para cargar el conjunto de condensadores es libre.

Por el contrario, si la velocidad del motor es inferior a S1, pero mayor que S2, los ultracondensadores se descargan si su carga es mayor que C2. El conmutador controlado 20 se abre. Si la carga es menor que C2, el conmutador controlado 20 se cierra. Se utiliza entonces el conjunto de baterías.

25 Si la velocidad del motor es inferior a S2 y la carga del condensador es mayor que C2, el conmutador controlado 20 se abre. De lo contrario, se cierra.

Si la carga del condensador es inferior a C3, se solicita el reinicio del motor 6. Si la carga es mayor que C2, el conmutador controlado 20 se abre. De lo contrario, se cierra.

30 Cada vez que se abre el conmutador controlado 20, el conjunto 22 de baterías no aporta contribución alguna. Así, se mejora directamente la duración de las baterías.

Ventajosamente, podría implementarse el conmutador controlado 16. Por ejemplo, podría aislar el conjunto 18 de condensadores con respecto al circuito eléctrico interno 14 cuando se utilice el conjunto 22 de baterías.

35 Una realización ventajosa del sistema 12 de acumulación de energía eléctrica consiste en añadir un diodo 26 de potencia. Este diodo 26 de potencia está conectado en paralelo con el conmutador controlado 20. El diodo 26 está conectado como conductor directo hacia el conjunto 22 de baterías. Este diodo 26 permite una carga continua del conjunto 22 de baterías, y también evita su descarga cuando no se solicite la contribución del mismo.

40 La Figura 2 muestra un sistema 12 de almacenamiento de energía eléctrica específico, en forma de L. Este sistema en forma de L puede utilizarse en un autobús a motor, en asociación con dos baterías de 22₁, 22₂. El sistema en forma de L puede comprender el conjunto 18 de condensadores, el conmutador controlado 16, 20, y la unidad de control 24 en la misma carcasa. Como se ha descrito anteriormente, al añadir el sistema 12 de almacenamiento de energía eléctrica, las baterías 22₁, 22₂ se ven sometidas a un menor esfuerzo durante el uso del vehículo. Esto permite reducir el tamaño de las baterías. En términos de peso y tamaño, la asociación del sistema 12 de acumulación de energía eléctrica y las baterías de 22₁, 22₂ es equivalente al conjunto de baterías del estado de la técnica. Esto significa que podría hacerse fácilmente una readaptación en el autobús a motor equipado con el antiguo conjunto de baterías.

45 Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones de la misma, los expertos en la materia comprenderán que pueden efectuarse cambios en la forma y los detalles de la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la invención, según se define en las reivindicaciones modificadas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema (12) de almacenamiento de energía eléctrica para un vehículo (2) de motor que comprenda un pedal de freno, un pedal de aceleración, y un arrancador (3) del motor, un alternador (4) y equipos eléctricos (8) conectados a un circuito eléctrico (10) del vehículo, comprendiendo el sistema (12) de almacenamiento de energía eléctrica al menos:
- un circuito eléctrico interno (14), destinado a su conexión a dicho circuito eléctrico (10),
 - un conjunto (22) de baterías;
 - un conjunto (18) de condensadores, que comprende al menos un condensador y que está conectado al circuito eléctrico interno (14),
 - 10 - un único conmutador controlado (20), conectado entre el conjunto (12) de baterías y el circuito eléctrico interno (14), y
 - una unidad de control (24), adaptada para controlar el conmutador controlado (20) de acuerdo con el estado de carga del conjunto (18) de condensadores,
- 15 caracterizado porque dicha unidad de control (24) está configurada de manera que, si no se activa el pedal de freno del vehículo de motor y se activa el pedal de aceleración, se cargue el conjunto (18) de condensadores con una corriente disponible procedente del conjunto (4) de alternadores, si la velocidad del motor es mayor que un valor umbral mínimo (S1) de velocidad y si la carga del conjunto (18) de condensadores es inferior a un valor umbral adicional (C1) de energía, en el que dicho valor umbral mínimo (S1) de velocidad es una velocidad de ralentí del motor (2) y dicho umbral adicional (C1) de energía es el valor umbral máximo de energía al que puede cargarse el
- 20 conjunto (18) de condensadores;
- en el que dicha unidad de control (24) también está configurada de manera que, si la velocidad del motor es inferior a dicho valor umbral mínimo (S1) de velocidad y si la carga de los condensadores es mayor que un segundo valor umbral adicional (C2) de energía, se abre el conmutador controlado (20); siendo dicho segundo valor umbral (C2) de energía un valor umbral mínimo de energía en el que deberá cerrarse el conmutador controlado (20);
- 25 estando configurada dicha unidad de control (24) de modo que, si la carga del conjunto (18) de condensadores es mayor que dicho valor umbral (C1) de energía, se abre dicho conmutador controlado (20).
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de control (24) también está adaptada para cargar el conjunto (18) de condensadores cuando el vehículo esté en una fase de deceleración.
- 30 3. El sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho valor umbral adicional (C1) de energía se establece entre el 60 % y el 90 % del valor de carga máxima de los condensadores, y preferiblemente entre el 65 % y el 80 %.
4. El sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 3, en el que, si se detiene el motor y si la carga de los condensadores es menor que un tercer umbral (C3) de energía necesario para arrancar el motor (6), se solicita el arranque del motor (6) usando el conjunto (22) de baterías, cerrándose el conmutador controlado (20).
- 35 5. El sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que un diodo (26) está conectado en paralelo con el conmutador controlado (20), siendo el diodo un conductor directo hacia el conjunto (22) de baterías.
6. El sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el conjunto (18) de condensadores comprende condensadores conectados en serie.
- 40 7. El sistema eléctrico de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho conmutador controlado (20) comprende transistores de potencia conectados en paralelo.
8. El sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (24) comprende medios de comunicación, adaptados para comunicarse con una unidad central del vehículo.
- 45 9. El sistema de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en el que el conjunto (18) de condensadores, dicho conmutador controlado (20), y la unidad de control (24) están situados en la misma carcasa.

5 10. Motor para un vehículo de motor que comprenda un pedal de freno, un pedal de aceleración y un arrancador (3) del motor, un alternador (4) y equipos eléctricos (8) conectados a un circuito eléctrico (10) del vehículo, estando el motor caracterizado porque comprende un sistema (12) de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 8.

11. Método de gestión de un sistema (12) de almacenamiento de energía eléctrica según lo dado a conocer en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende las siguientes comprobaciones/etapas:

- el pedal del freno del vehículo de motor no está activado,

10 - se activa el pedal de aceleración,

- la velocidad del motor es mayor que un valor umbral mínimo (S1) de velocidad, y

- la carga del conjunto (18) de condensadores es inferior a un valor umbral adicional (C1) de energía;

15 si se verifican todas las comprobaciones anteriores, se ejecuta la carga del conjunto (18) de condensadores con una corriente disponible procedente del conjunto (4) de alternadores, en el que dicho valor umbral mínimo (S1) de velocidad es la velocidad de ralentí del motor (2), y dicho umbral adicional (C1) de energía es el valor umbral máximo de energía al que se puede cargar el conjunto (18) de condensadores;

el método comprende adicionalmente las etapas de comprobación de si:

a) la velocidad del motor es inferior a dicho valor umbral mínimo (S1) de velocidad; y

b) la carga del condensador es mayor que dicho segundo valor umbral (C2) de energía,

20 si se verifican ambas comprobaciones a) y b) anteriores, entonces se abre el conmutador controlado (20).

12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente la etapa de cargar el conjunto (18) de condensadores cuando el vehículo está en una fase de deceleración.

13. Método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que dicho valor umbral adicional (C1) se establece entre el 60 % y el 90 % del valor de carga máxima de los condensadores, y preferiblemente entre el 65 % y el 80 %.

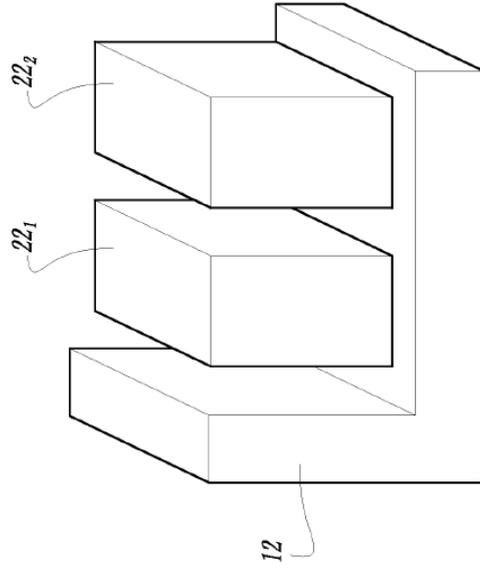


Fig.2