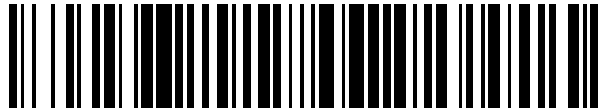


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 815**

51 Int. Cl.:

**H02B 11/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2006 E 06111238 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 1713152**

54 Título: **Sistema de control de aparatos eléctricos de media tensión**

30 Prioridad:

**22.03.2005 FR 0550742**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.11.2013**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY FRANCE  
(100.0%)  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**LECOQ, CHRISTOPHE y  
ASTRUC, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 427 815 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 control de aparatos eléctricos de media tensión

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un sistema de control de aparatos eléctricos aplicable particularmente en el control de aparatos de elevadas potencias y funcionamiento a media tensión (a 7,2 kV por ejemplo).

La conmutación a tales tensiones necesita tomar unas medidas de seguridad para prevenir los riesgos de formación de arcos eléctricos y de explosiones.

**Estado de la técnica anterior**

10 Es habitual disponer los aparellajes de conmutación en compartimentos superpuestos en unas celdas de múltiples etapas, como por ejemplo en la Patente DE 195 42 979. Estos compartimentos consisten en una envolvente metálica que presenta un índice de protección contra la penetración de al menos IP2X (lo que corresponde a un objeto de diámetro superior a 12 mm de acuerdo con la norma CEI 60529).

15 Para la alimentación eléctrica de los dispositivos de conmutación y de los aparatos a controlar, se prevé normalmente un juego de barras de alimentación eléctrica dispuestas horizontalmente, a través de varias celdas. Cada celda está asociada a un juego de barras verticales conectadas a las barras horizontales y permiten distribuir la alimentación eléctrica a las diferentes etapas de la celda.

La figura 1 representa un ejemplo de celda que comprende en unos compartimentos C1, C2 unas barras de alimentación BMT, uno o varios aparellajes CP de conmutación eléctrica, unas conexiones de potencia por cable Ca y un compartimento de mando y control no representado.

20 El control de ciertos aparatos eléctricos necesita varias fases de funcionamiento. Particularmente, es conocido que el control del arranque de un motor eléctrico de elevada potencia o la inversión de su sentido de rotación necesita frecuentemente el funcionamiento en secuencia de varios aparatos de conmutación que permitan insertar y/o derivar las cargas de limitación de la corriente de alimentación del motor.

25 Los aparatos de conmutación son frecuentemente unos contactores. Cuando se disponen dos contactores en serie en un circuito de alimentación de un aparato eléctrico a controlar (motor por ejemplo), las entradas de un primer contactor se conectan al juego de barras que suministran la alimentación eléctrica. Sus salidas son conectadas, por regla general, a un motor, a un dispositivo de reducción de tensión, a otro contactor o a una combinación de los elementos antes citados. Las entradas y salidas de otros contactores se conectan, por regla general, a un motor, a un dispositivo de reducción de tensión, a otro contactor, a una combinación de los elementos antes citados, pero jamás al juego de barras.

La figura 2 representa un ejemplo de circuito de arranque de un motor M con la ayuda de dos aparellajes de conmutación eléctrica CP1 y CP2 en serie situados en unas celdas C1, C2 respectivamente. El aparellaje de conmutación eléctrica CP2 está destinado a derivar un dispositivo de reducción de tensión RT.

35 En el ejemplo de circuito de arranque de motor representado en la figura 2, el dispositivo de reducción de tensión RT está alojado en la celda C2.

En la configuración descrita en relación con la figura 2, el primer aparellaje CP1 de conmutación eléctrica situado en una celda puede ser desenchufable, pero el segundo aparellaje de conmutación eléctrica CP2, que está situado generalmente en una celda contigua, no es desenchufable.

40 Parece en efecto que, en las técnicas conocidas, todos los aparatos desenchufables tienen generalmente sus entradas conectadas al juego de barras de alimentación, mientras que los otros aparatos no son necesariamente desenchufables. Esto se debe al hecho de que la conexión entre las barras de alimentación y un aparato, por ejemplo de conmutación eléctrica, se realiza de manera estándar por intermedio de un aparato de protección. Es posible por lo tanto prever por adelantado y preparar en fábrica un aparato desenchufable. Los otros aparellajes particularmente los contactores de derivación se sitúan en otra celda. Estos aparellajes de conmutación no son en general desenchufables porque dicha celda, que aloja el aparellaje de conmutación y eventualmente un reductor de tensión, se realiza de manera específica a petición del cliente. Las salidas del primer aparellaje de conmutación se unen a la celda específica mediante cables externos a las celdas. Dicho de otra manera la primera celda, la conectada a las barras, puede realizarse por adelantado de manera estándar. Una segunda celda se realiza de manera específica. Así, salvo caso excepcional, las conexiones necesarias entre la primera y la segunda celda se realizan por cableado externo, a realizar en el emplazamiento.

Las celdas se transportan hacia el emplazamiento de implantación individualmente, o mediante reagrupado parcial. Para aquellas que no son desenchufables, la necesidad de realizar los cableados de enlace externo en el emplazamiento es un factor notable de riesgo de fallos. Además, en caso de fallo de un aparellaje de conmutación eléctrica, éste debe ser descableado, lo que implica una operación relativamente larga y que deja al aparato

eléctrico controlado indisponible durante todo el tiempo de la intervención.

Las celdas conocidas necesitan un acceso posterior lo que prohíbe adosarlas a un muro o una pared, lo que implica una superficie requerida en el suelo superior a la de una celda que se pueda adosar a un muro.

### **Exposición de la invención**

5 La invención tiene por objeto una disposición de celdas de múltiples etapas que pueda ser adosada a una pared y que permita en todos los casos el desenchufado de los aparellajes de conmutación eléctrica. Es preciso que, de acuerdo con la invención, el carácter desenchufable de cada uno de los aparellajes se obtenga mientras se conserva una posibilidad de interconexión entre los diferentes aparellajes de conmutación eléctrica situados en los compartimentos diferentes de una misma celda, y esto cualquiera que sea el emplazamiento de los compartimentos a interconectar.

10 De acuerdo con la invención todas las celdas pueden estar preparadas en fábrica y montadas sobre el emplazamiento de implantación mediante una simple operación de montaje y de enchufado. Sólo restan las operaciones de cableado de las celdas hacia los aparatos externos a las celdas, por ejemplo hacia los motores a controlar.

15 Para todas estas finalidades, la invención se refiere a un sistema de control de aparatos eléctricos que comprende una celda que comprende unas barras de distribución de energía eléctrica en media tensión, unos aparellajes de conmutación eléctrica, unos cables eléctricos de conexión hacia unos aparatos eléctricos a controlar. Una celda de ese tipo comprende una cara delantera accesible para el usuario y una cara posterior opuesta a la cara delantera. De acuerdo con la invención, esta celda comprende:

- 20 - al menos un compartimento posterior situado en una zona posterior de la celda que está enrasada con la cara posterior y permite el paso de las barras de distribución de energía eléctrica de media tensión,
- uno o varios compartimento(s) delantero(s) situado(s) en una zona delantera de la celda que está enrasada con la cara delantera, y apilados verticalmente cuando la celda comprende varios compartimentos delanteros, definiendo cada compartimento en este caso una etapa de la celda, comprendiendo el(los) compartimento(s) delantero(s) uno o varios aparellajes de conmutación eléctrica de control de al menos un aparato eléctrico a controlar,
- 25 - uno o varios compartimento(s) intermedio(s) situado(s) entre el(los) compartimento(s) posterior(es) y el(los) compartimento(s) delantero(s) y que permiten el paso de cables eléctricos de conexión que permiten unir los aparellajes de conmutación eléctrica de control a dicho aparato eléctrico a controlar,
- 30 - un volumen igualmente situado entre el(los) compartimento(s) posterior(es) y el(los) compartimento(s) delantero(s), al lado del o de los compartimento(s) intermedio(s), y alojando una o varias extensión(es) de compartimento(s) delantero, posterior o intermedio.
- unos pasamuros, situados en el(los) compartimento(s) delantero(s) o en una de su(s) extensión(es), y que desembocan en el compartimento posterior o intermedio o en una de su(s) extensión(es), que permiten conectar un aparellaje desenchufable situado en un compartimento delantero con el juego de barras situado en el compartimento posterior y/o los cables de conexión situados en el compartimento intermedio.

35 Así, de acuerdo con la invención, un volumen D delimitado entre los compartimentos delantero, posterior e intermedio está ocupado por una o varias extensiones de compartimentos. Una misma extensión de compartimento puede ocupar una o varias etapas del volumen.

40 Preferentemente, cuando la celda comprende varias etapas, la totalidad del volumen delimitado entre los compartimentos delantero, posterior e intermedio está ocupado por una o varias extensiones de dichos compartimentos delantero, posterior e intermedio.

45 Las extensiones por ejemplo de un compartimento delantero o posterior en el volumen D, permiten la interconexión de un aparellaje situado en un compartimento delantero con un juego de barras situado en el compartimento posterior. Una extensión del compartimento intermedio permite una conexión de los conectores del aparellaje situado en una etapa sobre la parte vertical, por ejemplo derecha, con los conectores situados a la izquierda del aparellaje situado en una etapa diferente, por medio de dicha extensión del compartimento intermedio y de un cableado interno al compartimento intermedio.

50 En el modo preferido de realización los aparellajes de conmutación eléctrica son completamente desenchufables. Se quiere decir con ello que los aparellajes de conmutación eléctrica pueden ser puestos en una posición de seccionamiento mientras permanecen mecánicamente soportados por el compartimento.

Ventajosamente, se prevén varios compartimentos delanteros dispuestos verticalmente.

En un modo de realización el compartimento posterior es común a la celda.

En un modo de realización el compartimento intermedio es común a la celda.

Hay también, de acuerdo con la invención, dos tipos de compartimentos, unos compartimentos con extensión que tienen una extensión que ocupa una parte al menos de dicho volumen D entre el(los) compartimento(s) posterior(es), el(los) compartimento(s) delantero(s) e intermedio, y unos compartimentos que no comprenden una extensión, denominados sin extensión.

5 Una extensión por ejemplo de un compartimento delantero se extiende en el volumen D hasta alcanzar el compartimento posterior.

Preferentemente, los compartimentos con extensión alojan al menos parcialmente un dispositivo de protección eléctrica.

10 Se tratará en el presente documento a continuación de conectores de entrada y de conectores de salida o de pasamuros de entrada o de salida. Estos conectores o pasamuros no se distinguen unos de los otros por sus características físicas. La palabra conector designa en este caso una parte macho o hembra de un conjunto de conexión que comprende las partes macho y hembra. Un conector o un pasamuros se denominan de entrada o de salida de acuerdo con su proximidad eléctrica con las barras de alimentación. Así en un compartimento, los conectores o pasamuros de entrada están conectados a las barras de alimentación a través de menos aparellajes que los conectores o pasamuros de salida de este compartimento.

15 Los aparellajes situados en los compartimentos delanteros comprenden unos conectores de entrada y de salida enchufables con unos pasamuros de entrada y de salida respectivamente situados a la altura de la cara opuesta a la cara delantera. Preferentemente los pasamuros de entrada y los pasamuros de salida y cada uno de los compartimentos delanteros se disponen respectivamente a cada lado de un plano vertical ficticio perpendicular a dicha cara opuesta a la cara delantera. Unos pasamuros de salida del compartimento delantero se prevén siempre para desembocar a la altura de una cara delantera de un compartimento intermedio. Unos pasamuros de entrada del compartimento delantero desembocan a la altura de la cara delantera o bien de un compartimento intermedio, o bien de un compartimento posterior.

20 Los pasamuros de entrada de los compartimentos delanteros con extensión desembocan a la altura del compartimento posterior y los conectores de salida desembocan a la altura de una pared del compartimento intermedio.

Los conectores de entrada así como los conectores de salida de los compartimentos delanteros sin extensión desembocan a la altura de una pared del compartimento intermedio.

30 Se puede prever igualmente que el compartimento posterior comprenda una extensión que se extienda en dicho volumen D hasta alcanzar un compartimento delantero. Dicho compartimento delantero es entonces sin extensión y posee unos pasamuros de entrada que desembocan sobre una pared del compartimento posterior y unos pasamuros de salida que desembocan a la altura de una pared del compartimento intermedio.

### **Breve descripción de los dibujos**

35 Los diferentes objetos y características de la invención surgirán más claramente de la descripción a continuación y de las figuras adjuntas que representan:

- las figuras 1 y 2, unas disposiciones de la técnica anterior descritas anteriormente
- la figura 3A, un ejemplo de realización de una celda de conmutación de aparatos eléctricos de media tensión de acuerdo con la invención,
- las figuras 3B a 3E, diferentes vistas de la celda de la figura 3A,
- 40 - las figuras 4A y 4B, dos tipos de celdas de conmutadores de acuerdo con la invención,
- las figuras 5A y 5B, una etapa del tipo E1 de una celda de acuerdo con la invención
- las figuras 6A y 6B, una etapa del tipo E2 de una celda de acuerdo con la invención
- las figuras 7A y 7B, una etapa del tipo E3 de una celda de acuerdo con la invención
- la figura 8, una vista general de una celda de acuerdo con la invención,
- 45 - la figura 9A, un circuito de arranque de motor en dos tiempos de arranque y con inversión del sentido de rotación,
- la figura 9B, un circuito de arranque de motor mediante autotransformador,
- las figuras 10A a 10D, unas vistas detalladas de una celda que comprende unas etapas de tipos diferentes,
- las figuras 11A y 11B, una celda de acuerdo con la invención equipada con un compartimento de baja tensión.

### **Exposición detallada de modos de realización particulares**

En las utilidades clásicas de media tensión, el aparellaje de conmutación asegura unas funciones de control, de conexión y de protección entre un circuito de alimentación común a diferentes celdas (un juego de barras de alimentación) y los circuitos de conexión (cables) unidos a unos aparatos eléctricos a controlar y a alimentar

Por lo tanto se describirá a continuación un ejemplo de realización del sistema de la invención.

- En primer lugar, la invención se refiere a una disposición de una celda tal como se representa en una vista superior por la figura 3A. Una celda comprende una cara delantera AV accesible a un operador y una cara posterior AR que no puede ser accesible y que puede, por ejemplo, estar adosada, incluso fijada a una pared. En esta celda, se ha previsto colocar, en la zona posterior que está enrasada con la cara posterior AR, un compartimento posterior B de paso de las barras de media tensión BMT de distribución de la energía eléctrica en media tensión. En la parte delantera, que está enrasada con la cara delantera AV, se prevén unos compartimentos delanteros tal como A que comprende el aparellaje de protección y de conmutación o conmutadores. Las entradas del conmutador están destinadas para ser conectadas a las barras de distribución BMT y las salidas están destinadas para ser conectadas a un aparato a controlar y que debe ser alimentado con energía eléctrica.
- En la parte intermedia, entre los compartimentos delantero A y posterior B se prevé un compartimento intermedio C que permite el paso de los cables que permiten conectar las salidas del aparellaje del compartimento delantero A, al aparato a controlar. En esta parte intermedia, se prevé igualmente un volumen o espacio D que puede contener unas extensiones de uno o varios de los compartimentos delantero A, posterior B o intermedio C.
- En esta disposición, el compartimento delantero A presenta la particularidad de permitir el enchufado o el desenchufado del aparellaje de conmutación cualquiera que sea su función y cualquiera que sea su concepción como se verá en el presente documento a continuación.
- De manera general una celda comprenderá varias etapas, por ejemplo tres etapas, como se representa en la figura 3B. Una etapa se define como un tramo horizontal de la celda, correspondiente este tramo a la altura de un compartimento situado en este tramo. Puede tratarse de un compartimento delantero, posterior o intermedio. En los ejemplos que se comentan en el presente documento a continuación, los compartimentos posterior B e intermedio C son comunes a todas las etapas y solo los compartimentos delanteros contribuyen a la definición de las etapas. Cuando hay varias etapas, el volumen D se divide ficticiamente en tantos volúmenes como etapas, siendo un volumen D1 un tramo horizontal del volumen D que corresponde a la primera etapa y así sucesivamente hasta un volumen Dn si la celda comprende un número n de etapas.
- Cada etapa et1, et2, et3 representada en la figura 3B, comprende respectivamente un primer compartimento delantero A1, un segundo compartimento delantero A2, un tercer compartimento delantero A3.
- La figura 3C representa una vista en despiece por desplazamiento de los compartimentos de acuerdo con una dirección F1 perpendicular a las caras delantera AV y posterior AR. En esta figura, parece que el volumen D, representado de puntos y que se sitúa entre los compartimentos delanteros A1-A3 y posterior B, contiene unas extensiones de compartimento delantero A1-A3 tales como una extensión Ae1 del compartimento delantero A1 que ocupa el volumen D1 y tal como una extensión Ce del compartimento intermedio C que ocupa los volúmenes D2 y D3.
- La figura 3D representa una vista de acuerdo con una dirección F2 perpendicular a la dirección F1 de los compartimentos delanteros A1 a A3 donde se ve que el compartimento delantero A1 comprende una extensión Ae1 que no poseen los compartimentos delanteros A3 y A2. De ese modo la invención prevé tener dos tipos de compartimentos delanteros:
- unos compartimentos con extensión tal como el compartimento delantero A1 que comprende una extensión Ae1,
  - unos compartimentos sin extensión, tal como los compartimentos delanteros A3 y A2, que no comprenden una extensión.
- La extensión Ae1 del compartimento delantero A1 se sitúa en el volumen D1 del volumen D. Esto permite a un conector me1 representado en la figura 5B situado sobre el aparellaje colocado en la extensión Ae1, desenchufarse con un pasamuros fe1 que desemboca en el compartimento posterior B como se explicará más en detalle en el presente documento.
- La figura 3E representa los compartimentos delantero A1 a A3 vistos desde la parte posterior según la flecha F3 representada en la figura 3C. Se ven las paredes comunes a los compartimentos delanteros A1 a A3 y al compartimento intermedio C así como la pared común a la extensión Ae1 y al compartimento posterior B. Se ven por tanto, en la figura 3E, unos pasamuros fe2-fe3 y fs1 a fs3 destinados a conectar los aparellajes situados en los compartimentos delanteros A1 a A3 al compartimento intermedio C y el pasamuros fe1 destinado a conectar la parte del aparellaje situada a la altura de la extensión Ae1 del compartimento delantero A1 al compartimento posterior B. A título de ejemplo, estos conectores o pasamuros son unos conectores o pasamuros trifásicos. Los pasamuros fe1 a fe3 son unos pasamuros conectados a unos conectores de entrada y los pasamuros fs1 a fs3 son unos pasamuros conectados a unos conectores de salida. Estos conectores fs1 a fs3 son por ejemplo unos conectores hembra.
- En la figura 3C, se ve en los compartimentos posterior B e intermedio C, estos pasamuros fe1 a fe3 y fs1 a fs3. Unos conectores macho me1 a me3 y ms1 a ms3 situados sobre los aparellajes desenchufables están destinados a enchufarse en los pasamuros respectivamente fe1 a fe3 y fs1 a fs3. Estos conectores se representan en las figuras 5A a 7B.

- Los compartimentos delanteros A1 a A3 comprenden, cada uno, unos aparellajes de conmutación desenchufables. La figura 4A representa de manera esquemática en una vista superior, un compartimento con extensión (el compartimento A1). El conector ms1 se puede conectar así al conector me1 por medio de un dispositivo de protección FU1 y por medio de un aparellaje de conmutación CP1. Por supuesto, si el sistema es trifásico, el aparellaje de conmutación es trifásico y en principio, se tiene un dispositivo de protección por fase. El dispositivo de protección es preferentemente un fusible. Con referencia a las figuras 3B a 3E, se ve así que, cuando los conectores me1 y ms1 se enchufan con los pasamuros fe1 y fs1, respectivamente, el aparellaje de conmutación CP1 permite conectar los pasamuros fe1 que desembocan en el compartimento posterior B a los pasamuros fs1 que desembocan en el compartimento intermedio C.
- En un montaje eléctrico, un compartimento delantero con extensión contendrá en principio un aparellaje de conmutación principal cuyos terminales de entrada estarán conectados a las barras de distribución de media tensión. Los terminales de salida estarán conectados a un elemento exterior (un circuito eléctrico a controlar) o a un aparellaje secundario de conmutación.
- La figura 4B representa de manera esquemática en vista superior, un compartimento sin extensión tal como el compartimento delantero A3. El conector me3 se puede conectar así al conector ms3 mediante el aparellaje de conmutación CP3. Debido a esto, cuando los conectores me3 y ms3 se enchufan con los pasamuros fe3 y fs3, respectivamente, el aparellaje de conmutación CP3 permite conectar el pasamuros fe3 que desemboca en la extensión D3 del compartimento intermedio C al pasamuros fs3 que desemboca en el compartimento intermedio C.
- En un montaje eléctrico, un compartimento delantero sin extensión contendrá en principio, un aparellaje secundario de conmutación cuyos terminales de entrada se conectarán a un aparellaje de conmutación principal o a un elemento exterior. Los terminales de salida estarán conectados a un elemento exterior o a otro aparellaje secundario de conmutación. En el caso de un aparellaje secundario de conmutación, los enchufes de entrada sobre este aparellaje secundario estarán por tanto desplazados hacia la parte delantera para permitir la conexión a partir del aparellaje primario y no a partir de las barras de distribución de electricidad de media tensión. Esto permite tener en un mismo volumen los terminales de entrada y de salida del aparellaje secundario de conmutación y los terminales de salida de un aparellaje de conmutación principal, situados por encima o por debajo.
- El compartimento intermedio C contiene unos pasamuros fs1 a fs3, fe2 y fe3 así como unos cables que permiten conectar estos pasamuros o bien a un aparato eléctrico a controlar (tal como un motor eléctrico), o bien conectar estos pasamuros entre ellos como se explicará en el presente documento a continuación.
- La invención prevé diferentes tipos de etapas.
- Las figuras 5A y 5B representan una etapa denominada del tipo E1 que comprende un compartimento delantero con extensión tal como el compartimento A1 representado en la figura 3C. En la figura 5A, los conectores o pasamuros de una parte me1 y fe1 y de otra parte ms1 y fs1 se representan enchufados en la forma de un cubo único para cada conjunto de conectores o pasamuros enchufados entre sí. En la figura 5B, el aparellaje del compartimento A1 se representa desenchufado de los pasamuros fe1 y fs1. Se hallan en la figura, un fusible FU1 alojado parcialmente en la extensión Ae1 del compartimento A1 y un aparellaje de conmutación CP1.
- En las etapas del tipo E1 la parte de volumen D que corresponde a dicha etapa E1 está ocupada por una extensión de un compartimento delantero.
- Las figuras 6A y 6B representan una etapa denominada del tipo E2 que comprende un compartimento sin extensión tal como el compartimento delantero A2 de la figura 3C. En la figura 6A los conectores ms2, me2 del compartimento delantero A2 están representados enchufados con los pasamuros fs2, fe2 respectivamente del compartimento intermedio C. En la figura 6B, los compartimentos delanteros A2 e intermedio C se representan con sus conectores ms2, me2 desenchufados. La forma de representación de esta etapa es la misma que la de las etapas de las figuras 5A y 5B.
- Las figuras 7A y 7B representan una etapa del tipo E3 que comprende un compartimento posterior B que posee una extensión Be que se prolonga en el volumen D hacia el compartimento delantero A3.
- Es posible de ese modo crear una celda combinada de diferentes tipos de etapas.
- En la figura 8, se representa una celda dividida en tres zonas principales RA, RB y RC. La zona delantera RA es común a los compartimentos delanteros A3 a A1 que contienen los aparatos de conmutación (contactores). Esta zona puede estar cerrada si los aparatos son distintos y se tiene entonces unos compartimentos diferenciados A1, A2, A3 como se ha representado en la figura 8. Puede estar no cerrada o parcialmente cerrada en el caso de un aparellaje que ocupe dos etapas o más de la zona RA.
- La zona posterior RB es común a las diferentes etapas. Puede estar no cerrada o cerrada previendo unos pasos de las barras verticales a través de las diferentes etapas con el fin de asegurar la continuidad del juego de barras en la zona posterior RB. En el caso en que no sea necesario continuar el juego de barras para ciertas etapas, se puede detener este juego de barras y cerrar el volumen que contiene el juego de barras.

La zona intermedia RC es común a las diferentes etapas y contiene el compartimento intermedio C previsto para los cables de interconexión entre los aparellajes de conmutación de la zona RA y la conexión al aparato (o a los aparatos) a controlar. Esta zona RC puede no estar cerrada con el fin de permitir las conexiones a las diferentes etapas.

- 5 Se describirá ahora una aplicación de la celda tal como ha sido descrita en un ejemplo de celda previsto para un arranque del motor eléctrico que comprende un inversor y un elemento de reducción de tensión. En este ejemplo, el elemento de reducción de tensión se ha colocado en el exterior de la celda.

La figura 9A representa el esquema de principio de arranque del motor eléctrico M.

Se encuentran:

- 10 - las barras verticales BMT de alimentación eléctrica,  
 - un primer conmutador CP1 que está en serie con unos fusibles tal como FU1 y que permite el arranque del motor M en un primer sentido de rotación,  
 - un segundo conmutador CP2 que está en serie con un fusible FU2 y que permite el arranque del motor M en un segundo sentido rotación, inverso al primero,  
 15 - un tercer conmutador CP3 que permitirá derivar un dispositivo de limitación de corriente DL después de la fase de arranque del motor M.

El funcionamiento del circuito de ese tipo es conocido en la técnica y no hay necesidad de describirlo más adelante.

- La figura 9B representa un circuito de arranque del motor M mediante autotransformador AT. En este circuito, el aparellaje de conmutación principal CP1 está unido a las barras de alimentación eléctrica en media tensión BMT mediante una conexión 12, por una parte, y al primario de un autotransformador AT mediante una conexión 13, por otra parte. El motor M está conectado a la toma de la salida 14 del autotransformador AT.
- 20

- Se conecta un aparellaje de conmutación en derivación CP2 a la salida 13 del aparellaje de conmutación principal CP1, por una parte, y a la toma de la salida 14 del autotransformador por otra parte. Cuando el aparellaje de conmutación CP2 está cerrado, la toma de la salida 14 del autotransformador AT está a la tensión máxima. No hay reducción de tensión a los terminales del motor M.
- 25

Otro aparellaje de conmutación en derivación CP3 está unido a los terminales de salida 16 del primario del autotransformador AT para crear un punto de la estrella 17.

- La figura 10A representa, a modo de ejemplo, una celda que contiene los diversos órganos del circuito de la figura 9A. Para ver mejor el contenido de los compartimentos de la celda, se han separado las zonas RA, RB y RC, las unas con relación a las otras, de acuerdo con un plano paralelo al plano de la cara delantera de la celda.
- 30

El compartimento delantero A1 contiene el conmutador CP1 y los fusibles, tal como FU1. Este compartimento comprende una extensión Ae1 que permite contener al menos parcialmente el fusible FU1.

El compartimento delantero A2 contiene el conmutador CP2 y al menos parcialmente los fusibles, tal como FU2. Comprende una extensión no visible en la figura 10A.

- 35 El compartimento delantero A3 contiene el conmutador CP3.

Además los diversos compartimentos delanteros A1 a A3 comprenden unos conectores o pasamuros no visibles en la figura (conectores me1 a me3 y pasamuros ms1 a ms3 de las figuras 3B a 3E) y permiten conectar los fusibles y las entradas y salidas de los conmutadores a los compartimentos posterior B e intermedio C.

- 40 El compartimento posterior B contiene las barras BMT de alimentación eléctrica y unos pasamuros fe1 y fe2 conectados a estas barras de alimentación.

El compartimento intermedio C contiene unos pasamuros fs1 a fs3 así como una extensión que contiene un pasamuros fe3. Además, este compartimento contiene un cableado no representado que permite realizar el esquema de la figura 9A y conectar la celda al dispositivo limitador de corriente DL y al motor M (véase la figura 11B).

- 45 Cuando los compartimentos delanteros A1 a A3 se colocan sobre el compartimento intermedio C, asimismo colocado sobre compartimento posterior B:

- unas extensiones de los compartimentos A1 y A2 se colocan en los volúmenes D1 y D2,  
 - los conectores me1 y me2 (no visibles en la figura) de los aparellajes situados en los compartimentos delanteros A1 y A2 se enchufan con los pasamuros fe1 y fe2 del compartimento posterior B; estos pasamuros fe1 y fe2 conectan de ese modo las entradas de los aparellajes de conmutación CP1 y CP2 a las barras de alimentación BMT del compartimento posterior B,  
 50 - el conector me3 del aparellaje situado en el compartimento delantero A3 se enchufa en el pasamuros fe3 que

- desemboca en una extensión del compartimento intermedio C alojado en el volumen D3,  
- los conectores ms1 a ms3 de los aparellajes situados en los compartimentos delanteros son enchufados con los pasamuros fs1 a fs3 del compartimento intermedio respectivamente.

5 En la figura 10A, las salidas S1 a S3 corresponden a las conexiones de las salidas representadas en el esquema de la figura 9A de los aparellajes de conmutación CP1 y CP2 hacia el elemento de reducción de tensión DL. Las salidas S4 a S6 corresponden a la conexión de la salida del aparellaje de conmutación CP3 hacia el motor M.

10 Para una mejor comprensión de la figura 10A, las figuras 10B a 10D representan en sección las tres etapas de la celda. En las figuras 10B y 10C, se observa que los compartimentos delanteros A1 y A2 comprenden unas extensiones Ae1 y Ae2 que permiten respectivamente contener al menos parcialmente unos fusiles FU1 y FU2. El compartimento delantero A3 no comprende una extensión.

15 El control eléctrico de los aparellajes de conmutación situados en los compartimentos delanteros A1 a A3 y su control, necesita una alimentación en baja tensión. Se prevé por lo tanto un compartimento de baja tensión Bt fijado preferentemente sobre el lado de los compartimentos delanteros A1 a A3 como se representa en las figuras 11A y 11B. Se puede prever igualmente un compartimento L detrás del compartimento de baja tensión Bt para el paso de las conexiones cableadas. La unión de estas conexiones se puede realizar por la parte posterior del compartimento L o bien por la parte delantera, tras la extracción de una parte del compartimento de baja tensión Bt situado delante.

La figura 11B representa de forma general la celda así constituida con el compartimento de baja tensión Bt situado al lado de los compartimentos delanteros A1 a A3.

20 En la descripción precedente se ha previsto que los conectores macho de los aparellajes, tales como me1-me3, se enchufen sobre los pasamuros hembra de los compartimentos delanteros A1 a A3. Por supuesto esto podría ser a la inversa sin salirse del marco de la invención.

25 Un sistema de ese tipo permite realizar en fábrica el cableado interno de la celda para responder a un esquema solicitado por un cliente. El cableado interno se realiza en el compartimento intermedio C. Este sistema no necesita por tanto ninguna operación de cableado en el emplazamiento con la excepción eventualmente de los cableados necesarios para la conexión de los aparatos exteriores, por ejemplo el motor o dispositivo de limitación de tensión. Las operaciones de mantenimiento sobre los aparellajes de conmutación no necesitan ya ninguna operación de descableado/cableado puesto que es suficiente desenchufar y enchufar los conectores de los compartimentos delanteros A1 a A3.



## REIVINDICACIONES

1. Sistema de control de aparatos eléctricos que comprende una celda que comprende unas barras (BMT) de distribución de energía eléctrica en media tensión, unos aparellajes de conmutación eléctrica (CP1-CP3), unos cableados eléctricos (Ca) de conexión hacia unos aparatos (M) eléctricos a controlar, comprendiendo dicha celda una cara delantera (AV) accesible por un usuario y una cara posterior (AR) opuesta a la cara delantera (AV), **caracterizado porque** dicha celda comprende:
- al menos un compartimento posterior (B) situado en una zona posterior (RB) de la celda que está enrasada con la cara posterior (AR) y permite el paso de las barras (BMT) de distribución de energía eléctrica de media tensión,
  - uno o varios compartimento(s) delantero(s) (A, A1-A3) situado(s) en una zona delantera (RA) de la celda que está enrasada con la cara delantera (AV), y apilados verticalmente cuando la celda comprende varios compartimentos delanteros, definiendo en este caso cada compartimento delantero una etapa (et1, et2, et3) de la celda, comprendiendo el(los) compartimento(s) delantero(s) uno o varios aparellajes de conmutación (CP1 a CP3) de control de al menos un aparato eléctrico (M) a controlar,
  - uno o varios compartimento(s) intermedio(s) (C) situado(s) entre el(los) compartimento(s) posterior(es) (B) y el(los) compartimento(s) delantero(s) (A, A1-A3) y que permiten el paso de cables eléctricos de conexión que permiten unir los aparellajes de conmutación (CP1 a CP3) de control a dicho aparato eléctrico (M) a controlar,
  - un volumen (D) igualmente situado entre el(los) compartimento(s) posterior(es) (B) y el(los) compartimento(s) delantero(s) (A, A1-A3), al lado del o de los compartimento(s) intermedio(s) (C), y alojando una o varias extensión(es) (Ae, Be, Ce) de compartimento(s) delantero, posterior o intermedio (A, A1-A3, B, C).
  - unos pasamuros (fs1-fs3, fe1-fe3), situados en el(los) compartimento(s) delantero(s) (A, A1-A3) o en una de su(s) extensión(es) (Ae1), y que desembocan en el compartimento posterior (B) o intermedio (C) o en una de su(s) extensión(es) (Be, Ce), que permiten conectar un aparellaje (CP1-CP3) desenchufable de un compartimento delantero con el juego de barras (BMT) situado en el compartimento posterior y/o los cables de conexión situados en el compartimento intermedio (C).
2. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** cuando la celda comprende varias etapas (et1, et2, et3) la totalidad del volumen (D) delimitado entre los compartimentos delantero, posterior e intermedio (A, A1-A3, B, C) está ocupado por una o varias extensiones (Ae, Be, Ce) de dichos compartimentos delantero, posterior e intermedio (A, A1-A3, B, C).
3. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** cada uno de los aparellajes de conmutación (CP1 a CP3) es completamente desenchufable.
4. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** comprende varios compartimentos delanteros (A3, A2, A1) dispuestos verticalmente.
5. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el compartimento posterior (B) es común a la celda.
6. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el compartimento intermedio (C) es común a la celda.
7. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** comprende, entre los compartimentos delanteros (A3, A2, A1), uno o varios compartimento(s) (A1, A2) con extensión (Ae1, Ae2) y uno o varios compartimento(s) (A2, A3) sin extensión, comprendiendo el(los) compartimento(s) (A1, A2) con extensión (Ae1, Ae2) una extensión (Ae1, Ae2) que se extiende en dicho volumen (D) hasta alcanzar el compartimento posterior (B), y el(los) compartimento(s) sin extensión (A2, A3) no comprenden una extensión.
8. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** los compartimentos (A1, A2) con extensión (Ae1, Ae2) alojan al menos parcialmente un dispositivo de protección eléctrica (FU1, FU2).
9. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** los aparellajes (CP1-CP3) situados en los compartimentos delanteros (A1 a A3) comprenden unos conectores de entrada (me1-me3) y de salida (ms1-ms3) enchufables en unos pasamuros de entrada (fe1-fe3) y de salida (fs1-fs3) respectivamente situados a la altura de la cara opuesta a la cara delantera (AV), estando dispuestos los pasamuros (fe1-fe3) de entrada y los pasamuros (fs1-fs3) de salida respectivamente a cada lado de un plano vertical y desembocando en los compartimentos posterior (B) e intermedio (C).
10. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** los conectores (me1) de entrada de los aparellajes situados en los compartimentos delanteros (A1, A2) con extensión (Ae1, Ae2) son enchufables con unos pasamuros (fe1-fe3) de entrada previstos en los compartimentos delanteros y que desembocan en el compartimento posterior (B) y **porque** los conectores (ms1) de salida de dichos aparellajes son enchufables con unos pasamuros (fs1-fs3) de salida previstos en los compartimentos delanteros y que

desembocan en el compartimento intermedio (C).

5 11. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** los conectores (me1) de entrada así como los conectores (ms1) de salida de los aparellajes situados en los compartimentos (A2, A3) sin extensión son enchufables con unos pasamuros (fe3, fs1-fs3) previstos en los compartimentos delanteros y que desembocan en el compartimento intermedio (C).

10 12. Sistema de control de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el compartimento posterior (B) comprende una extensión (Be) que se extiende en dicho volumen (D) hasta alcanzar un compartimento delantero (A, A1-A3), siendo dicho compartimento delantero (A, A1-A3) sin extensión y recibiendo un aparellaje que posee un conector de entrada (me1) destinado a enchufarse con un pasamuros (fe1) de entrada situado en el compartimento delantero y que desemboca en el compartimento posterior (B) y un conector de salida destinado a enchufarse con un pasamuros (fs1) previsto en el compartimento delantero y que desemboca en el compartimento intermedio (C).

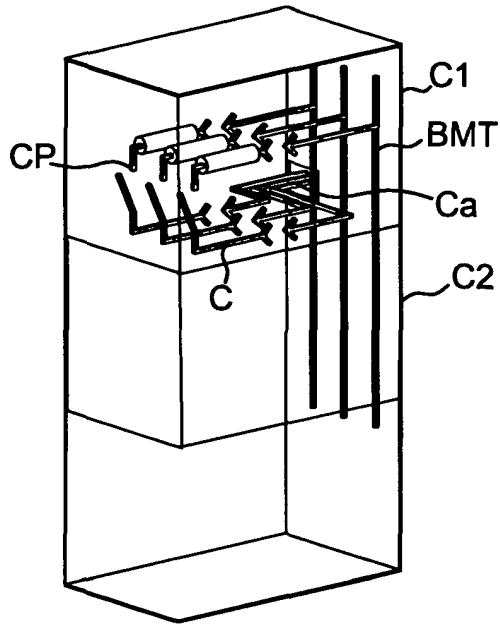


FIG. 1

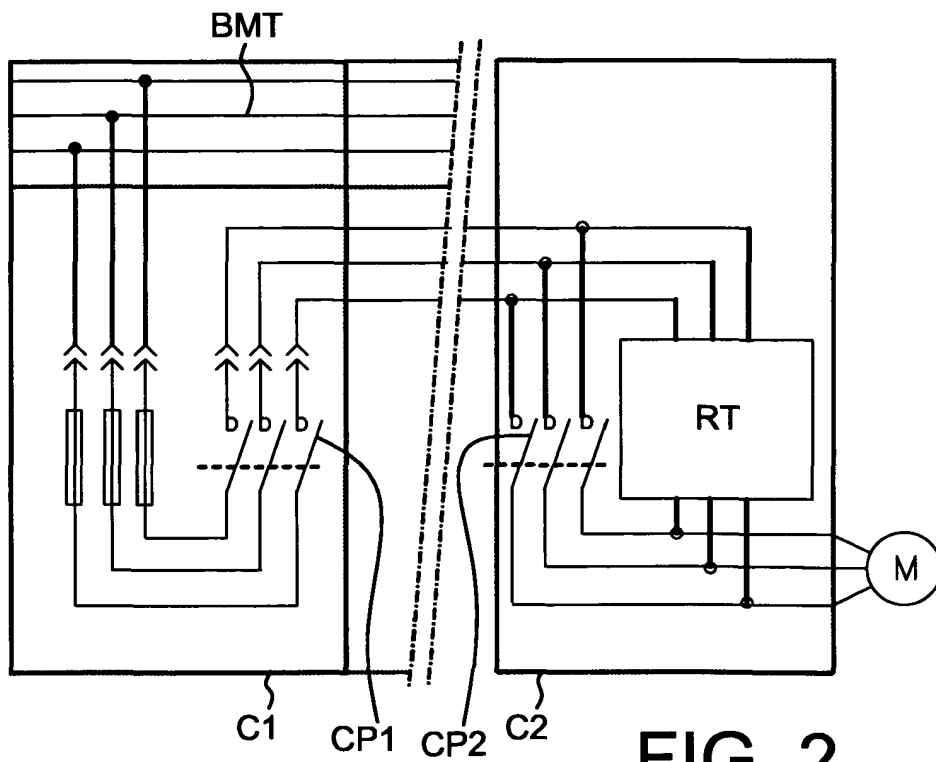


FIG. 2

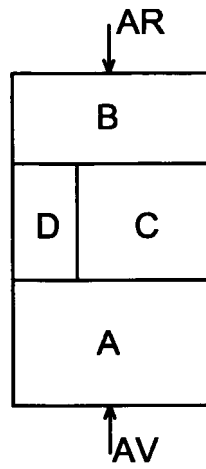


FIG. 3A

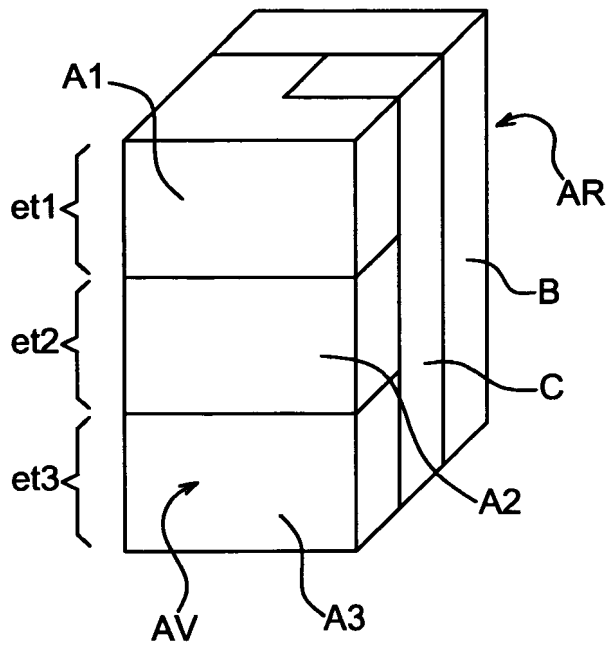


FIG. 3B

FIG. 3C

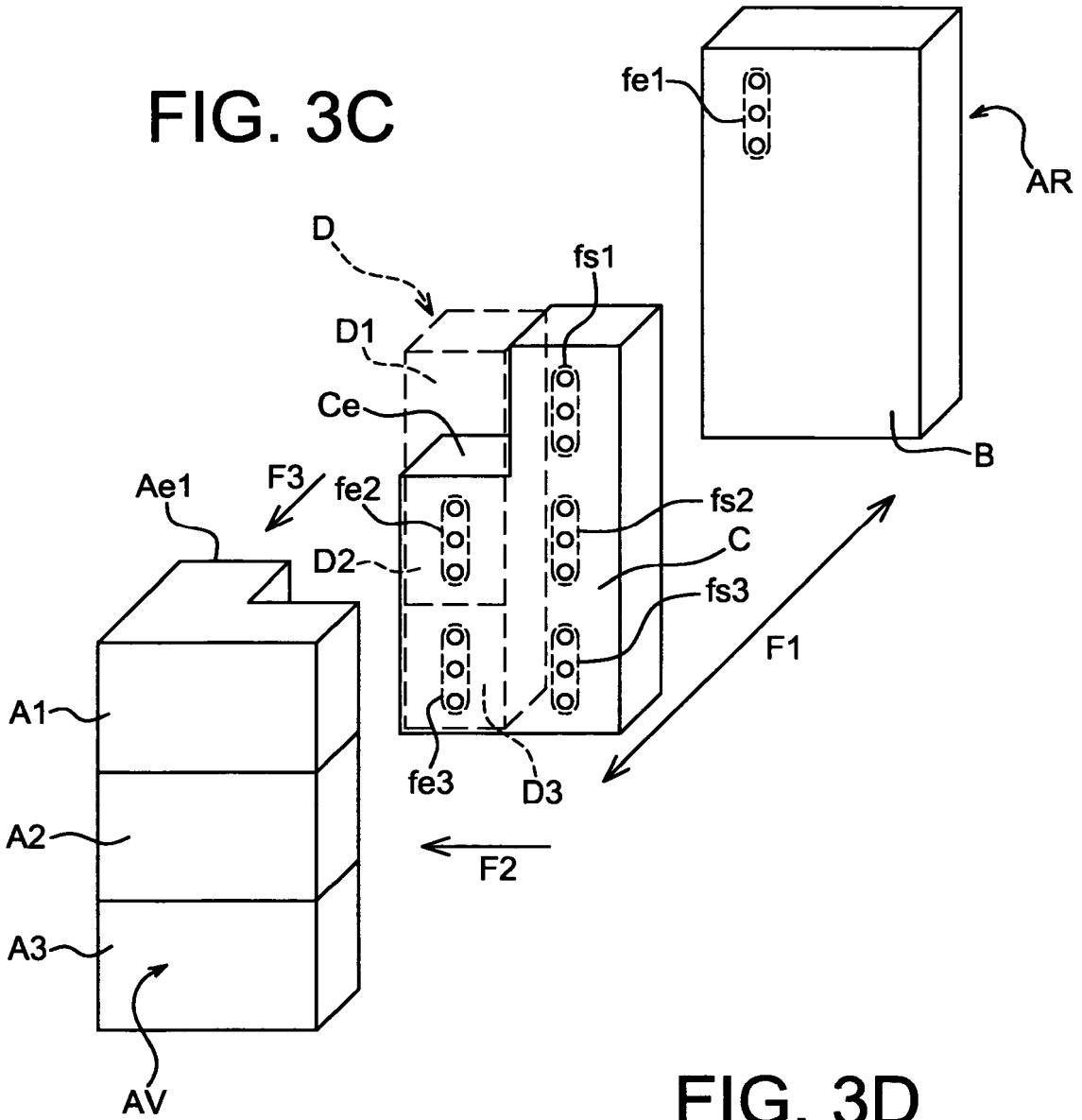
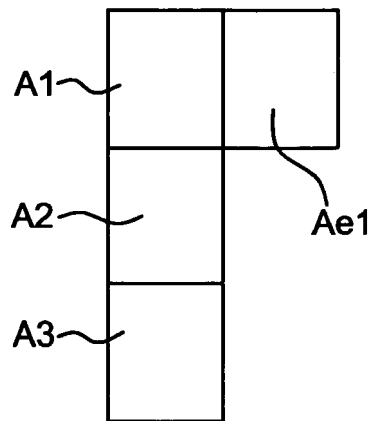


FIG. 3D



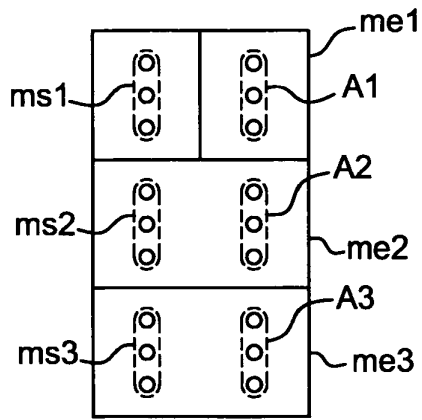


FIG. 3E

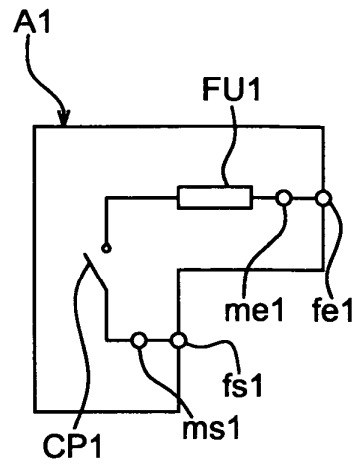


FIG. 4A

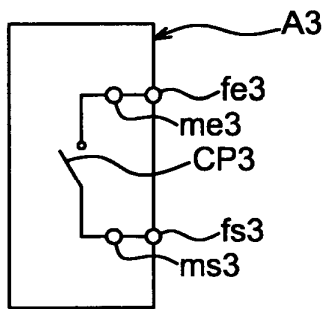


FIG. 4B

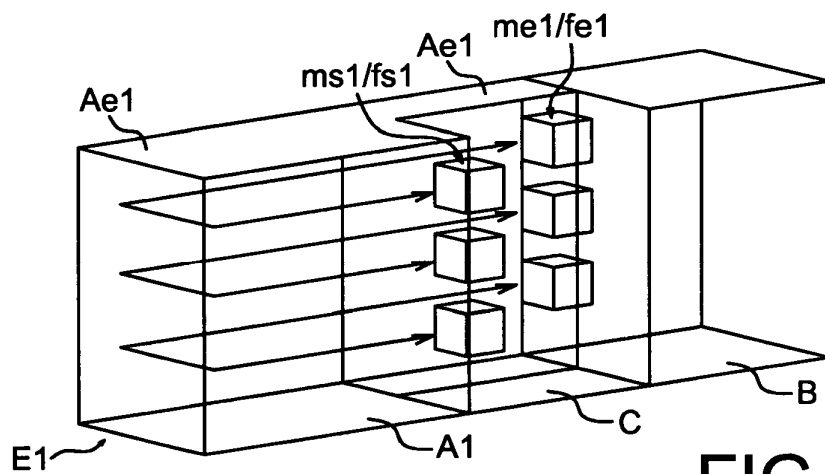
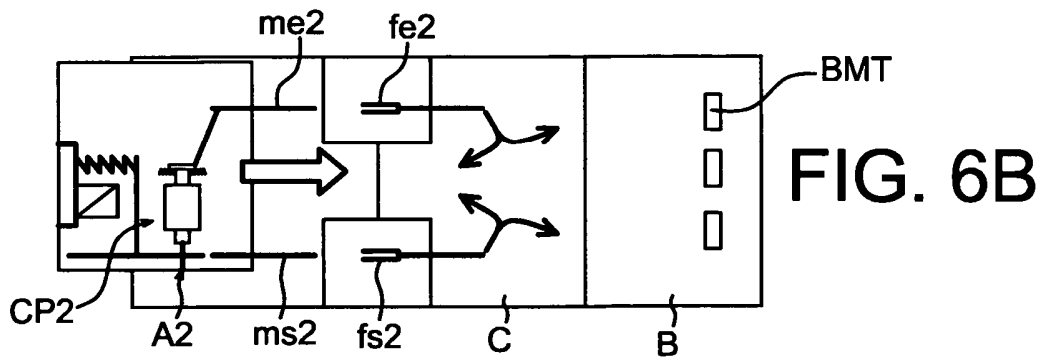
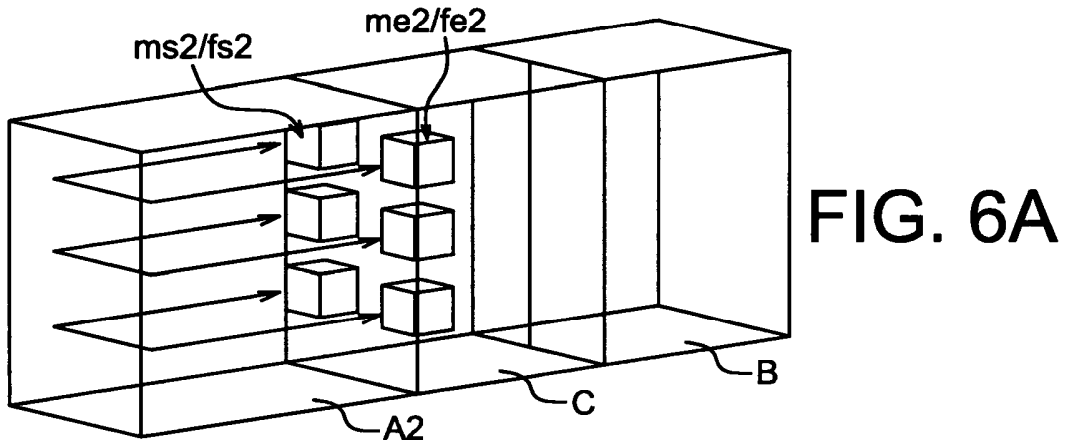
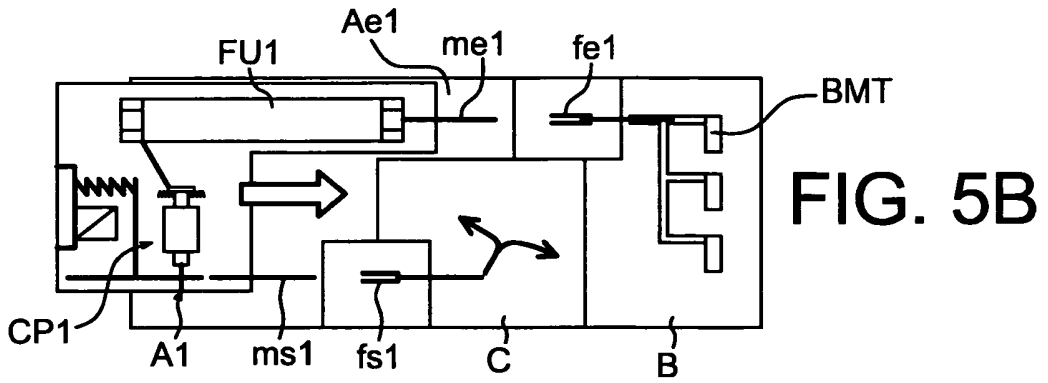


FIG. 5A



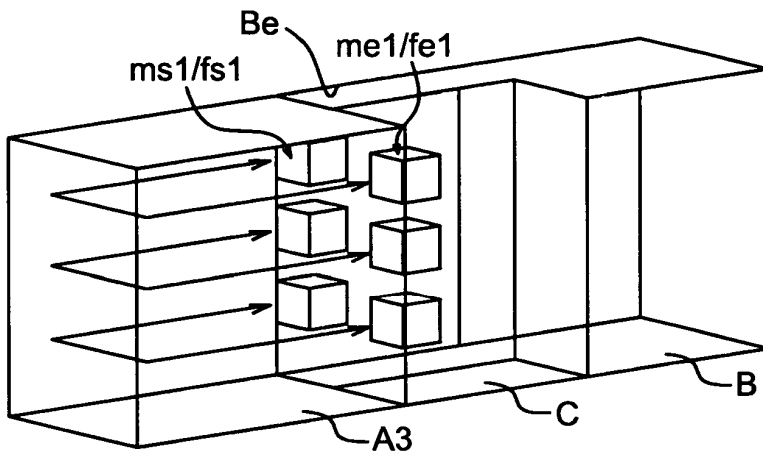


FIG. 7A

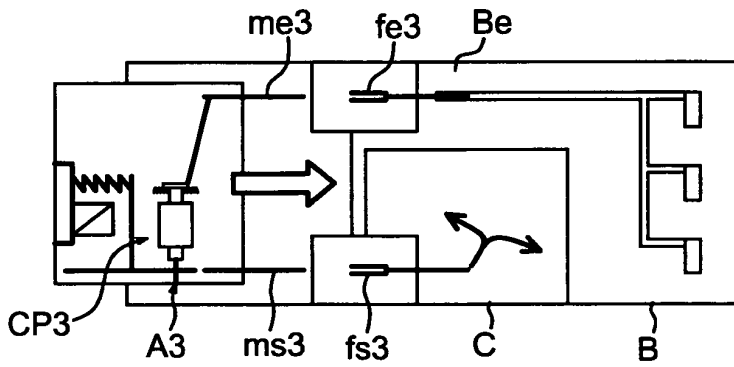


FIG. 7B

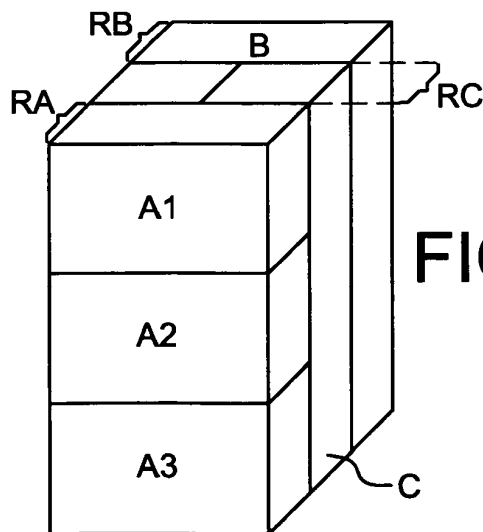
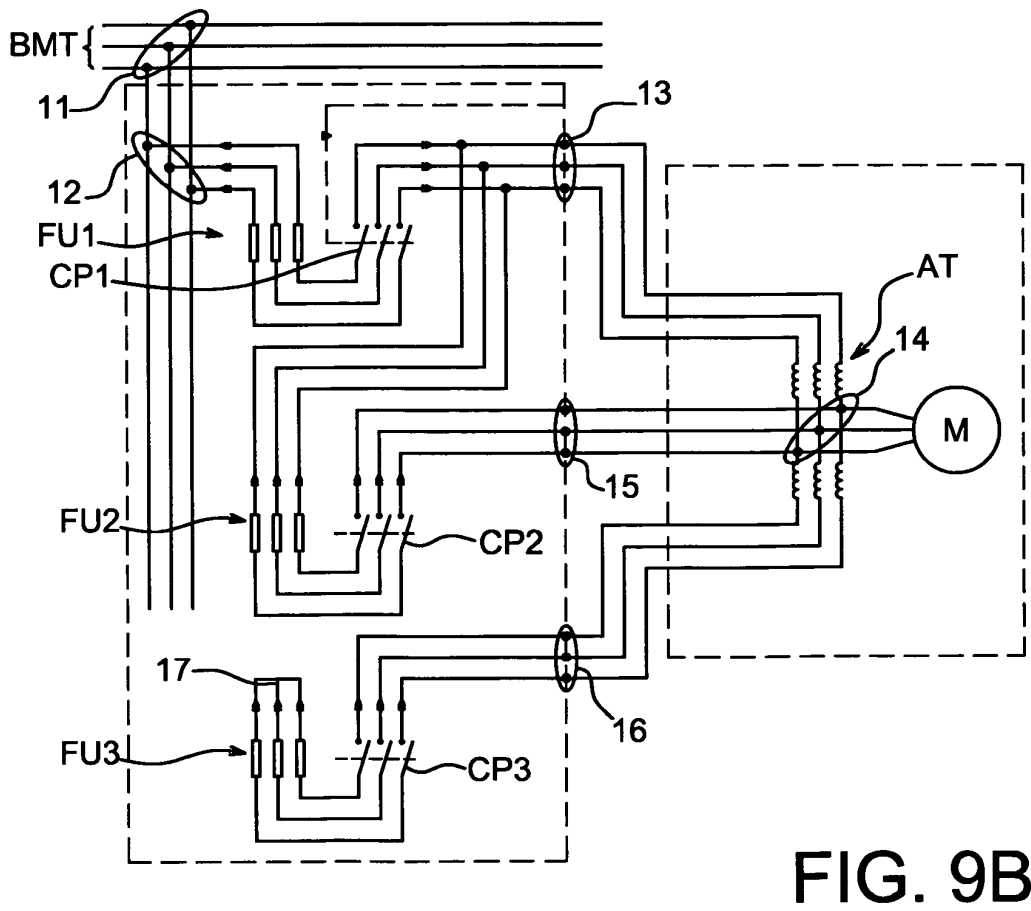
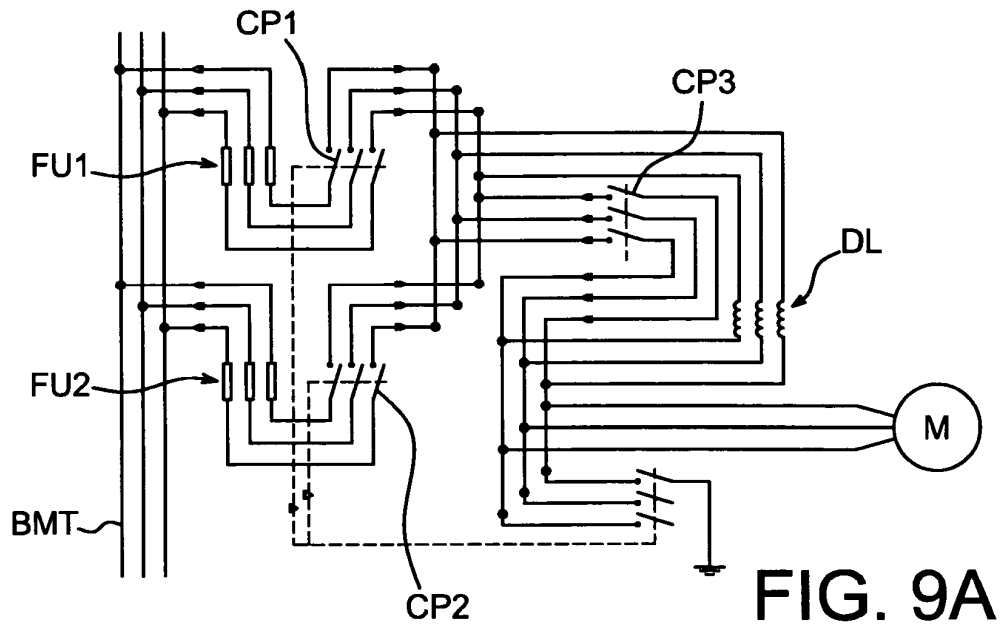


FIG. 8





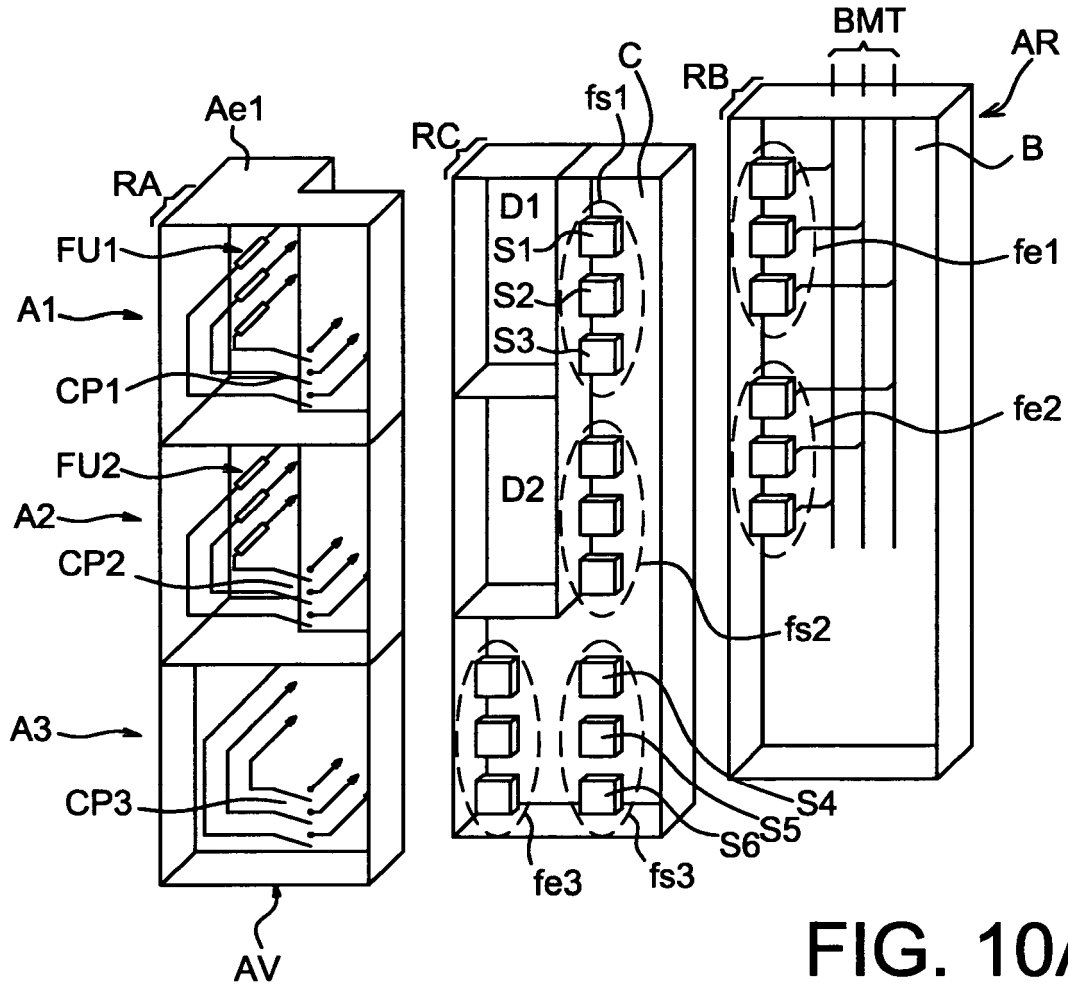


FIG. 10A

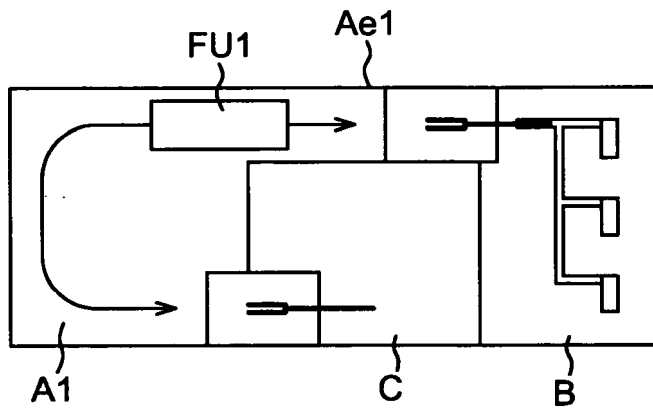


FIG. 10B

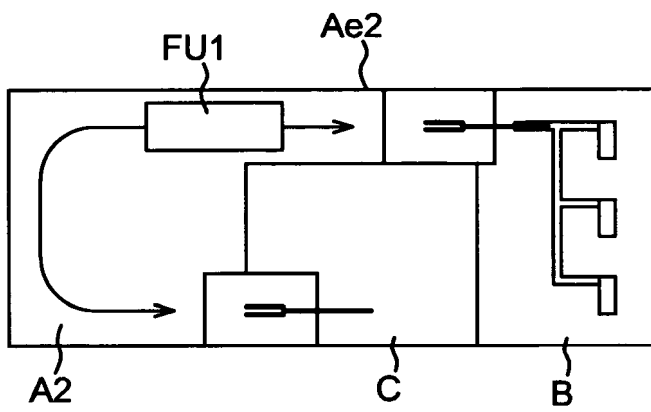


FIG. 10C

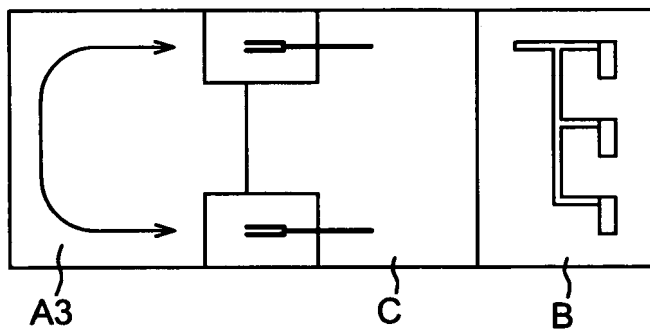


FIG. 10D

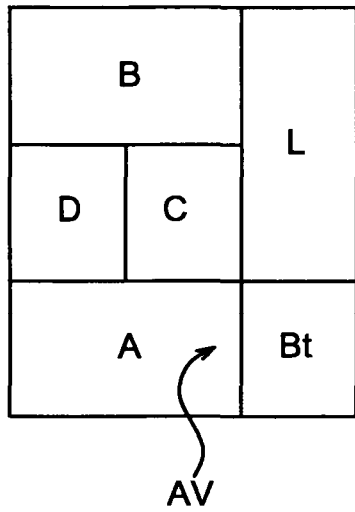


FIG. 11A

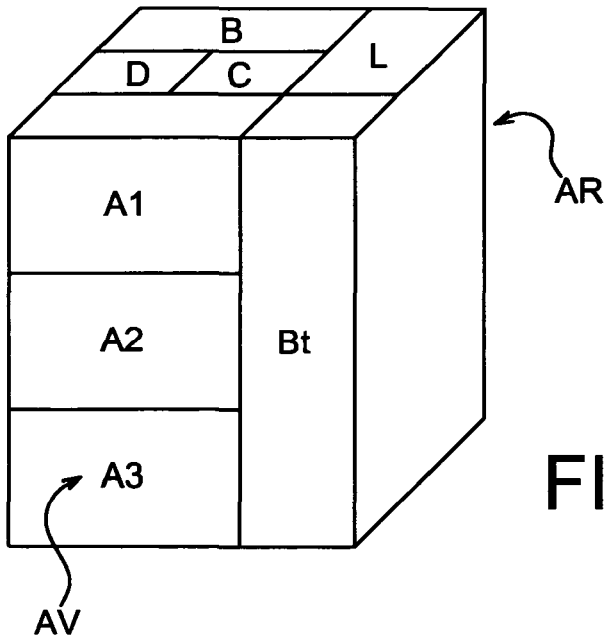


FIG. 11B