

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 274**

51 Int. Cl.:  
**H01H 9/34** (2006.01)  
**H02B 13/025** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08101175 .1**  
96 Fecha de presentación: **31.01.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1956620**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **DISPOSITIVO DE DISYUNCIÓN, EN ESPECIAL PARA VEHÍCULO FERROVIARIO.**

30 Prioridad:  
**09.02.2007 FR 0753173**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2012**

73 Titular/es:  
**ALSTOM TRANSPORT SA  
3, AVENUE ANDRÉ MALRAUX  
92300 LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:  
**Jacob, Stéphane;  
Aubigny, Christophe y  
Quentin, Nicolas**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

**ES 2 373 274 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**

Dispositivo de disyunción, en especial para vehículo ferroviario

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de disyunción.

5 [0002] Los vehículos ferroviarios alimentados eléctricamente comprenden unos disyuntores que permiten abrir o cerrar el circuito de alimentación principal.

[0003] En caso de sobre-intensidad, un tal disyuntor abre automáticamente el circuito de alimentación principal que está cerrado en situación normal.

[0004] Estos disyuntores están montados en cajas cada vez más pequeñas en las cuales las operaciones de corte pueden generar arcos eléctricos que inducen presiones muy elevadas y pueden provocar una explosión.

10 [0005] Además, estas cajas se instalan a menudo en exteriores, como por ejemplo sobre el techo o bajo la caja del vehículo ferroviario, pudiendo dar lugar a infiltraciones de elementos exteriores tales como agua o polvo que crean riesgos de deterioro de elementos eléctricos del disyuntor.

[0006] El documento US 3 780 249 describe un disyuntor provisto de una válvula para evacuar las elevadas presiones impidiendo a la vez la penetración de polvo.

15 [0007] Otros dispositivos de disyunción igualmente dotados de válvulas de obturación móviles se describen en el documento JP 09-271119.

[0008] El documento US 5 892 195 A describe un dispositivo de disyunción según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 [0009] Sin embargo, las operaciones de corte de un disyuntor pueden resultar relativamente delicadas debido a la mera inestabilidad del arco eléctrico.

[0010] La presente invención tiene como objetivo el de proponer un dispositivo de disyunción que permite fraccionar y acelerar el arco eléctrico y por lo tanto mejorar las operaciones de corte del disyuntor.

[0011] A tal efecto, la invención tiene por objeto un dispositivo de disyunción según la reivindicación 1.

25 [0012] El dispositivo según la invención puede comprender una o varios de las características presentes en las reivindicaciones dependientes.

[0013] La invención también tiene por objeto un vehículo ferroviario según la reivindicación 13.

[0014] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente, ofrecida únicamente a título de ejemplo y hecha haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 - la figura 1 es una vista esquemática en sección vertical longitudinal de un tren dotado de un dispositivo de disyunción según un primer modo de realización de la invención;

- la figura 2 es una vista en sección vertical transversal según la línea II-II de la figura 1;

- la figura 3 es una vista en sección horizontal longitudinal según la línea III-III de la figura 2;

- la figura 4 es una vista en sección vertical transversal que muestra en detalle una válvula del dispositivo de disyunción de la figura 1;

35 - la figura 5 es una vista análoga a la de la figura 2 que muestra el dispositivo de disyunción en caso de operaciones normales de corte;

- la figura 6 es una vista análoga a la de la figura 2 que muestra el dispositivo de disyunción en caso de operaciones anormales de corte; y

40 - la figura 7 es una vista análoga a la de la figura 3 que muestra un disyuntor de un dispositivo de disyunción según un segundo modo de realización de la invención.

[0015] Un tren 10, representado en la figura 1, está equipado en el techo 12 con un dispositivo de disyunción 14 de un primer modo de realización de la invención.

45 [0016] Tal como se ve mejor en la figura 2, el dispositivo de disyunción 14 comprende una caja 16 que delimita un recinto principal 18 que encierra a un disyuntor 19, un recinto de evacuación 20 y un recinto de control 22 dispuestos según un mismo eje.

- [0017]** De manera general, la caja 16 tiene la forma de un paralelepípedo rectángulo que tiene un volumen de aproximadamente  $1 \text{ m}^3$ , con por ejemplo una altura de 0,5 m, una longitud de 1,2 m y una anchura de 1 m.
- [0018]** En la figura 3 se representa únicamente el disyuntor 19 dispuesto en el recinto principal 18. Este comprende un cuerpo 26 y una chimenea 28 de extinción de un arco eléctrico producido durante una disyunción. Esta chimenea 28 presenta un eje X-X privilegiado de propagación y de extinción por fraccionamiento del arco, es decir un eje según el cual la extinción del arco que se propaga por este es óptima.
- [0019]** El eje X-X privilegiado corresponde también a un eje de simetría de la chimenea 28 tal como se explicará con más detalle más adelante.
- [0020]** El cuerpo 26 del disyuntor 19 está provisto de un elemento de conmutación 30 provisto de dos superficies 32 conductoras de corriente, de las cuales al menos una es móvil entre un estado adosado y un estado separado, que permiten establecer entre sí un contacto eléctrico y cortarlo.
- [0021]** La chimenea 28 del disyuntor comprende una pluralidad de placas metálicas 34 sensiblemente paralelas entre sí y dispuestas en dos filas 36, estando las placas 34 espaciadas entre sí por unas hojas de aire 37 sensiblemente transversales al eje X-X. Las placas 34 se extienden sensiblemente perpendicularmente al eje X-X y garantizan una fragmentación o fraccionamiento del arco producido, que lleva a su extinción. De este modo, las placas 34 constituyen unos elementos sucesivos dispuestos a lo largo del eje X-X que garantizan el fraccionamiento del arco eléctrico en múltiples tramos.
- [0022]** Las dos filas 36 se extienden según el eje X-X de la chimenea 28 y están situadas de parte y otra de este eje X-X, de manera que están separadas para formar entre sí un conducto central 38 rectilíneo de eje X-X que forma una zona de circulación y de extinción del arco eléctrico.
- [0023]** El eje X-X constituye así un eje de simetría de la chimenea 28.
- [0024]** Volviendo a la figura 2, el recinto de control 22, delimitado por la caja 16 y dispuesta en la prolongación del cuerpo 26 del disyuntor, es totalmente estanca para contener un sistema electrónico destinado a ser conectado al disyuntor 19.
- [0025]** El recinto principal 18 y el recinto de evacuación 20 están delimitados por una pared maciza inferior 39 o pared de fondo de la caja 16, por una pared maciza superior 40 o pared de tapa de la caja 16 y por tres paredes laterales macizas 41.
- [0026]** El recinto principal 18 está separado del recinto de evacuación 20 por una pared de separación 42 provista de una abertura 42A.
- [0027]** El recinto de evacuación 20 se abre hacia el exterior por una abertura 43A dispuesta a través de una pared de extremo 43.
- [0028]** Las paredes intermedias 42 y de extremo 43 son paralelas entre sí y se extienden verticalmente. Están situadas en la prolongación de la chimenea 28, en planos perpendiculares al eje X-X de la chimenea 28 y entre la pared de fondo 39 y la pared de la tapa 40.
- [0029]** Las aberturas 42A, 43A y el elemento de conmutación 30 están dispuestos sensiblemente alineados según el eje X-X de la chimenea, estando las aberturas 42A, 43A y el elemento de conmutación 30 colocados de parte y otra de la chimenea 28.
- [0030]** Las paredes intermedia 42 y de extremo 43 están respectivamente provistas de una primera fila 44 de cinco válvulas 46 y de una segunda fila 48 de cinco válvulas 46. Estas válvulas son móviles y son capaces de obturar respectivamente las aberturas 42A y 43A.
- [0031]** Las válvulas 46 de las paredes intermedia 42 y de extremo 43, así dispuestas en la prolongación de la chimenea 28, son todas idénticas y están dispuestas de la misma manera según las filas primera y segunda 44, 48.
- [0032]** Tal como se ve mejor en la figura 4, cada válvula 46 está constituida por una placa 50 que comprende un primer extremo superior 52 de articulación y un segundo extremo inferior 54.
- [0033]** El primer extremo 52 está replegado sobre sí mismo y está fijado a la pared vertical correspondiente, por ejemplo 42, de manera que la válvula 46 está articulada con respecto a la pared alrededor de un eje Y-Y perpendicular al eje X-X de la chimenea 28, sin sollicitación elástica, estando la válvula solamente sollicitada por su propio peso.
- [0034]** El segundo extremo 54 está acodado hacia el interior del dispositivo 14 y se abate sobre el primer extremo superior 52 de una válvula 46 situada directamente por debajo.

- [0035]** Las filas primera y segunda 44, 48 están desplazadas en altura según una dirección Z perpendicular al eje X-X de la chimenea 28 en una cantidad igual a la altura h de una semi-válvula (Figura 2).
- [0036]** Durante el funcionamiento del dispositivo de disyunción 14, el disyuntor 19 realiza la función de elemento de seguridad que interrumpe una corriente eléctrica en caso de incidente en un circuito eléctrico.
- 5 **[0037]** El corte de la corriente eléctrica se obtiene separando las dos superficies 32 conductoras de corriente (Figura 3) del elemento de conmutación 30 en el cuerpo 26 del disyuntor 19.
- [0038]** Tras la separación de las dos superficies 32, la corriente continua circulando temporalmente en el circuito a través de un arco eléctrico 56 que se establece entre las dos superficies 32.
- 10 **[0039]** Haciendo referencia a la figura 5, el arco eléctrico 56 se propaga por la chimenea 28, empujado por la sobre-presión interna y los fenómenos electromagnéticos y por la diferencia de presión desde el cuerpo 26 del disyuntor 19 hacia la primera pared vertical 42.
- [0040]** A lo largo de esta propagación, el arco eléctrico 56 calienta el aire, creando así una sobre-presión a la salida de la chimenea 28 en dirección de la primera pared vertical 42.
- 15 **[0041]** Esta sobre-presión levanta las válvulas 46 de la primera fila 44, expulsando así el aire hacia el recinto de evacuación 20.
- [0042]** En condiciones normales de corte, es decir cuando la supresión no es demasiado elevada, la abertura de las válvulas 46 de la primera fila 44 ya es suficiente para crear un gradiente de presión en el interior del dispositivo 14 facilitando así las operaciones de corte del disyuntor 19.
- 20 **[0043]** El arco es aspirado por la chimenea según su eje X-X por el gradiente de presión y se encuentra fraccionado en un elevado número de segmentos por las placas 34.
- [0044]** Este gradiente de presión es debido a la diferencia de presión entre la presión atmosférica en el interior del recinto de evacuación 20 y la presión más elevada que reina en el interior del recinto principal 18.
- 25 **[0045]** Por lo tanto, en condiciones extremas de corte representadas en la figura 6, el arco eléctrico 56 es más potente cuanto más elevada es la presión en el interior del recinto principal 18. Las condiciones extremas de corte corresponden a un corto-circuito interno en el tren que genera una corriente de varias decenas de kiloamperios.
- [0046]** Para evitar una explosión, se levantan las válvulas 46 de las filas primera y segunda 44, 48.
- [0047]** La abertura de las válvulas 46 de las filas primera y segunda 44, 48 crea un gradiente de presión en el interior del dispositivo 14 lo cual facilita las operaciones de corte del disyuntor 19.
- 30 **[0048]** Este gradiente de presión es debido a la diferencia de presión entre la presión atmosférica en el exterior del dispositivo 14 y la presión más elevada que reina en el interior del dispositivo 14.
- [0049]** Más concretamente, el gradiente de presión aspira el arco eléctrico 56 según el eje X-X de la chimenea 28 de manera que este ocupe enteramente la chimenea 28. La chimenea 28 se dimensiona para que el arco no salga de la chimenea 28.
- 35 **[0050]** A ello se añaden fenómenos magnéticos que ayudan a soplar el arco eléctrico 56 en el interior de la chimenea 28.
- [0051]** Así, volviendo a la figura 4, cuando los gases ligados al corte circulan en la dirección de la flecha A, cada válvula 46 se desplaza a una posición de abertura que se levanta en el sentido de la flecha F.
- [0052]** La presión necesaria para levantar las válvulas 46 es del orden del milibar, y más concretamente comprendida entre 1 mb y 2,5 mb.
- 40 **[0053]** Cuando no hay expulsión de gas del dispositivo 14, cada válvula 46 es solicitada solamente por su propio peso y se encuentra en una posición de obturación en la cual cada válvula 46 descansa sobre una válvula 46 directamente adyacente, excepto las válvulas inferiores extremas que descansan sobre un reborde 58 dispuesto en la pared vertical correspondiente 42, 43 (Figura 2).
- 45 **[0054]** Esta disposición permite, en la posición de obturación de las válvulas 46, impedir a elementos exteriores, tales como lluvia (representada a trazos) o polvo, penetrar en el interior del dispositivo 14.
- [0055]** Además, cuando las válvulas se levantan hacia arriba, el agua no penetra en la caja 16.
- [0056]** En el caso de lluvia, o de chorros de agua externos destinados a limpiar el tren 10, el agua ejerce una fuerza que presiona las válvulas 46 a su posición de obturación cualquiera que sea la dirección del chorro y circula a lo largo de la fila de válvulas 46, no pudiendo introducirse en la caja 16 debido a la ausencia de intersticios.

**[0057]** Por lo tanto, el dispositivo de disyunción según la invención permite no solamente facilitar la evacuación de aire hacia el exterior del dispositivo y limitar los riesgos de penetración de elementos exteriores en el interior del dispositivo, sino sobre todo mejorar las operaciones de corte mediante un control del arco eléctrico generado por el disyuntor.

5 **[0058]** Gracias a la alineación del eje de la chimenea, del elemento de conmutación y de la abertura provista de válvulas, se crea un gradiente de presión en el eje de la chimenea lo cual permite mejorar la penetración del arco en la chimenea según la dirección de este gradiente. El arco se estira entonces fácilmente en la chimenea a través del máximo de placas de fragmentación. Esto permite fragmentar el arco al máximo y por lo tanto facilitar su extinción. La chimenea tiene mejores prestaciones cuanto más elevado es el número de placas metálicas atravesadas por el arco.

**[0059]** Gracias a las dos filas de válvulas en las paredes 42 y 43, cuando la presión creada por el arco es poco elevada, solamente se abre la primera fila de válvulas, quedando cerrada la segunda fila, y se protege al disyuntor contra la intrusión de los elementos exteriores y se garantiza la estanqueidad del dispositivo.

15 **[0060]** En un segundo modo de realización de la invención ilustrado en la figura 7, el eje X-X privilegiado de la chimenea 28 del disyuntor 19 es un eje de propagación y de extinción del arco por aceleración y refrigeración de este último.

**[0061]** La chimenea 28 comprende una pluralidad de placas metálicas 60 sensiblemente paralelas entre sí, que se extienden sensiblemente paralelamente al eje X-X y dispuestas en dos filas 62 de parte y otra del conducto 38, sucediéndose las placas que parten del eje X-X.

20 **[0062]** Las placas 60, dispuestas sucesivamente a partir del conducto central 38 en una dirección transversal al conducto central 38, están espaciadas entre sí mediante unas hojas de aire 64 sensiblemente paralelas al eje X-X que forman unas zonas de circulación y de extinción del arco eléctrico.

**[0063]** Gracias al gradiente de presión, el arco producido circula más rápidamente a lo largo de las placas 60 y se enfría al entrar en contacto con estas mismas placas. De este modo, las placas constituyen unos elementos  
25 dispuestos de manera sensiblemente paralela al eje X-X garantizando así la extinción más rápida del arco en la chimenea 28.

**[0064]** Según una variante diferente a estos dos modos de realización descritos anteriormente, el eje X-X de la chimenea 28 no es un eje de simetría para esta chimenea, siendo el número de placas diferente de parte y otra del conducto central.

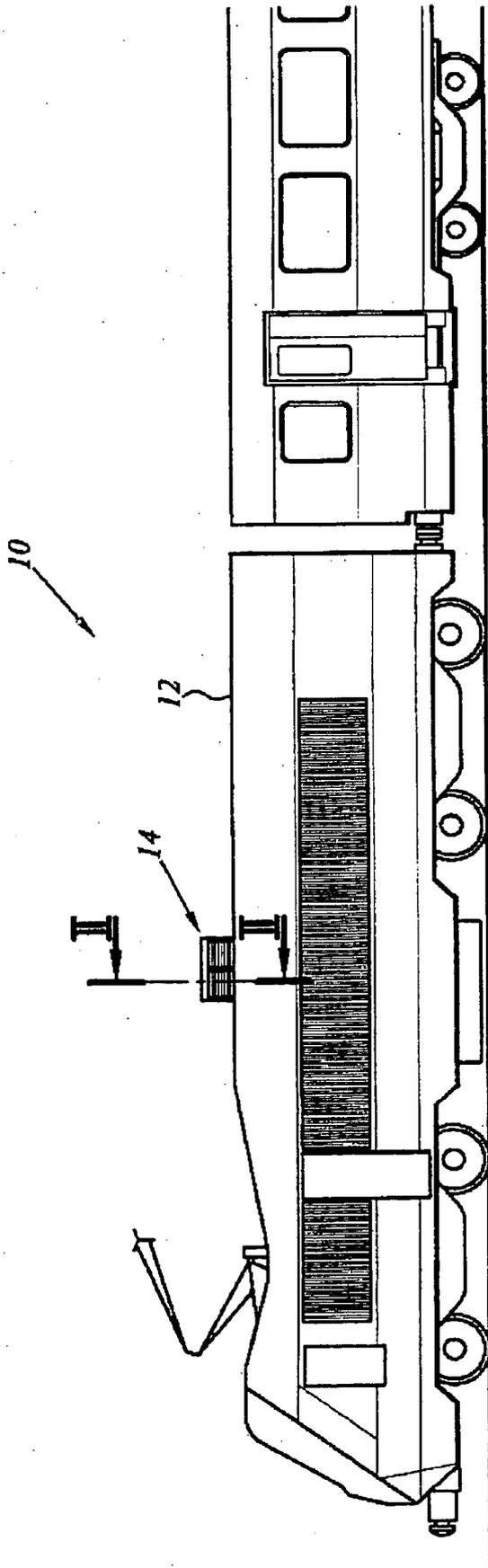
30 **[0065]** Como variante, el dispositivo de disyunción 14 comprende, sobre cada una de las paredes intermedia 42 y de extremo 43, más de una fila respectiva 44, 46 de válvulas 46, por ejemplo dos filas de válvulas tal como se ha representado en la figura 1 y cada fila 44, 48 de válvulas 46 comprende más o menos de cinco válvulas 46.

**[0066]** Según otra variante, el dispositivo de disyunción 14 está dispuesto bajo la caja del tren 10 y el tren 10 se sustituye por cualquier otro vehículo ferroviario, tal como un tren de alta velocidad, un metro o un tranvía.

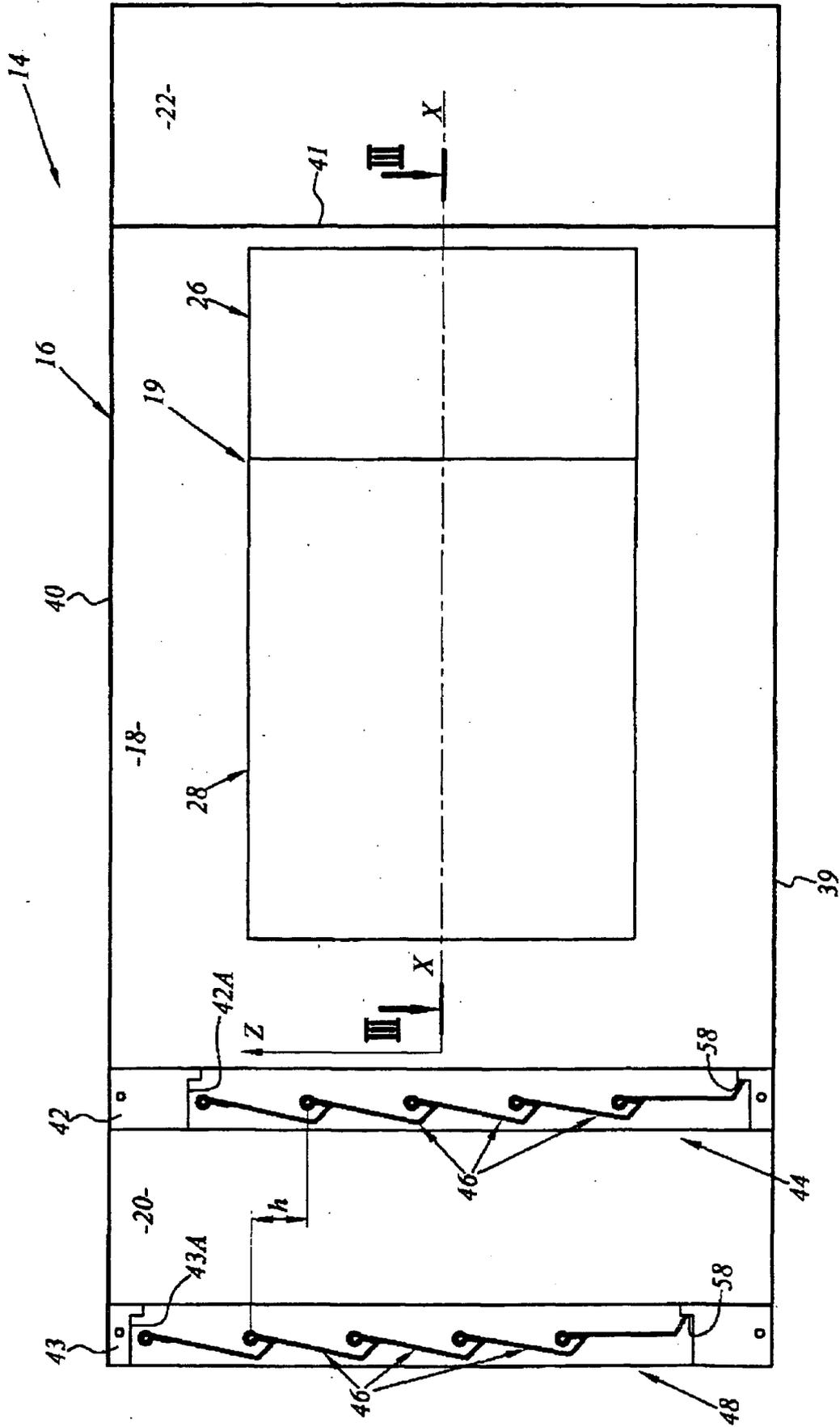
35

## REIVINDICACIONES

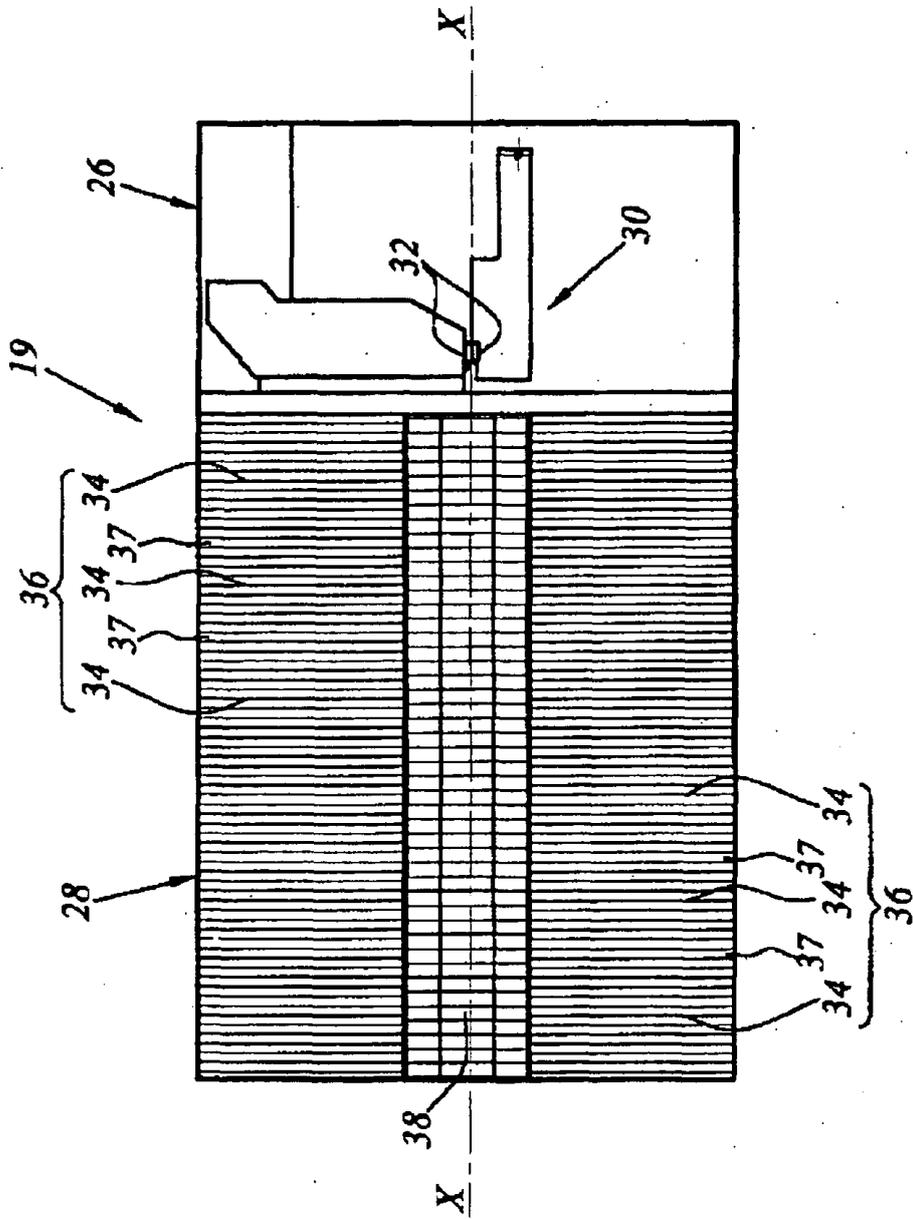
1. Dispositivo de disyunción (14) que comprende una caja (16) que tiene una primera pared (42) que delimita un recinto principal (18) y un disyuntor (19) alojado en el recinto principal (18), comprendiendo el disyuntor (19) un cuerpo (26) provisto de un elemento de conmutación (30) y una chimenea (28) de extinción del arco eléctrico (56) producido durante una disyunción, estando la primera pared (42) perforada con una abertura de evacuación (42A) provista de al menos una válvula (46) móvil desplazable entre una posición de obturación que permite limitar la penetración de elementos exteriores a través de la abertura (42A) y una posición de abertura que permite facilitar la evacuación de aire a través de la abertura (42A), estando al menos una válvula (46) de la primera pared (42) y el elemento de conmutación (30) dispuestos según el eje (X-X) de la chimenea (28), **caracterizado por el hecho de**
- 5 **que** la chimenea (28) comprende unos elementos (34, 60) de extinción del arco (56) y un conducto central (38) rectilíneo que define el eje (X-X) privilegiado de propagación del arco (56), conducto central (38) que está delimitado por los elementos (34, 60) de extinción del arco (56) dispuestos lateralmente alrededor del conducto central (38).
2. Dispositivo de disyunción (14) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** los elementos (34) de extinción del arco (56) son unos elementos de fraccionamiento del arco dispuestos sucesivamente a lo largo del
- 10 conducto central (38).
3. Dispositivo de disyunción (14) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** los elementos (60) de extinción del arco (56) están dispuestos sucesivamente a partir del conducto central (38) y se extienden paralelamente al eje (X-X) de la chimenea (28).
4. Dispositivo de disyunción (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho**
- 20 **de que** la caja (16) delimita un recinto de evacuación (20) separado del recinto principal (18) por la primera pared (42) y que comprende una segunda pared (43), estando la segunda pared (43) perforada con una abertura de evacuación (43A) provista de al menos una válvula (46) móvil dispuesta en la prolongación de la chimenea (28) y desplazable entre una posición de obturación que permite limitar la penetración de elementos exteriores a través de la abertura (43A) y una posición de abertura que permite facilitar la evacuación de aire a través de la abertura (43A),
- 25 siendo las paredes primera y segunda (42, 43) sensiblemente paralelas entre sí y sensiblemente perpendiculares al eje (X-X) de la chimenea (28).
5. Dispositivo de disyunción (14) según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** las paredes primera y segunda (42, 43) están respectivamente provistas de al menos una primera fila (44) de válvulas (46) y de al menos una segunda fila (48) de válvulas (46).
- 30 6. Dispositivo de disyunción (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la o las válvulas (46) comprenden una placa (50) provista de un primer extremo (52) y un segundo extremo (54), estando la o las válvulas (46) articuladas al nivel de su primer extremo (52) alrededor de un eje (Y-Y) sensiblemente perpendicular al eje (X-X) de la chimenea (28), y estando el segundo extremo (54) de la o de las válvulas (46) acodada hacia el interior del dispositivo (14).
- 35 7. Dispositivo de disyunción (14) según la reivindicación 5 ó la 6, **caracterizado por el hecho de que** las válvulas (46) de la primera fila (44) tienen una posición sobre la primera pared (42) que está desplazada con respecto a la posición de las válvulas (46) de la segunda fila (48) sobre la segunda pared (43) según una dirección (Z) sensiblemente perpendicular al eje (X-X) de la chimenea (28).
8. Dispositivo de disyunción (14) según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** la separación (h) entre las posiciones de las válvulas (46) de las filas primera y segunda (44, 48) sobre respectivamente las paredes primera y segunda (42, 43) es de aproximadamente una semi-válvula.
- 40 9. Dispositivo de disyunción (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la o las válvulas (46) están montadas móviles según una disposición tal que están solicitadas hacia su posición de obturación únicamente bajo la acción de su propio peso.
- 45 10. Dispositivo de disyunción (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la o las válvulas (46) están articuladas y conducidas hacia una posición de abertura a 45° mediante una presión generada en el dispositivo (14) comprendida entre 1 mb y 2,5 mb.
11. Dispositivo de disyunción (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la chimenea (28) es capaz de guiar según su eje (X-X) un arco eléctrico (56) producido en el cuerpo (26) del
- 50 disyuntor (19).
12. Dispositivo de disyunción (14) según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** la chimenea (28) comprende una pluralidad de placas metálicas (34, 60).
13. Vehículo ferroviario, que comprende un dispositivo de disyunción (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



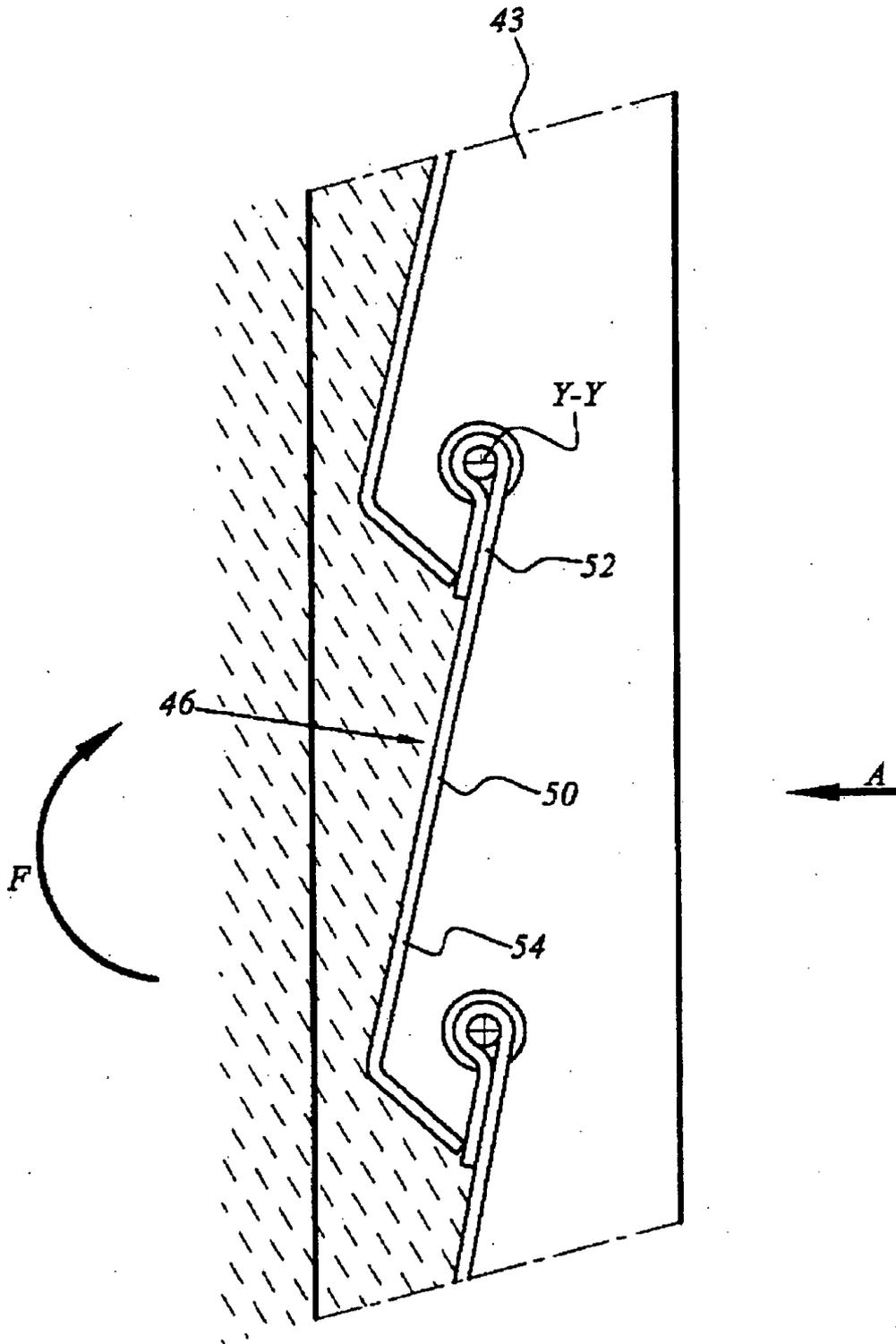
**FIG.1**



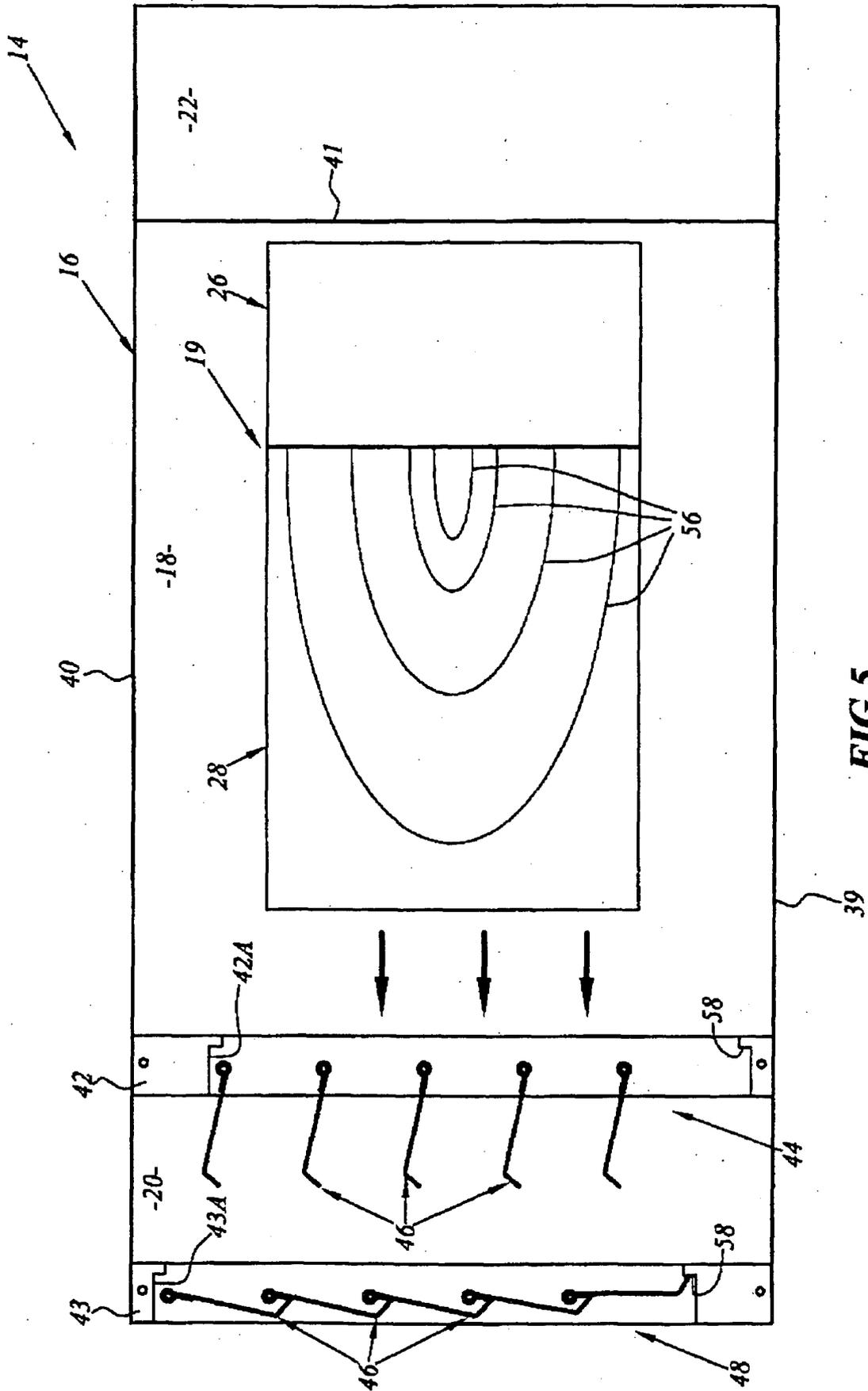
**FIG.2**



**FIG.3**

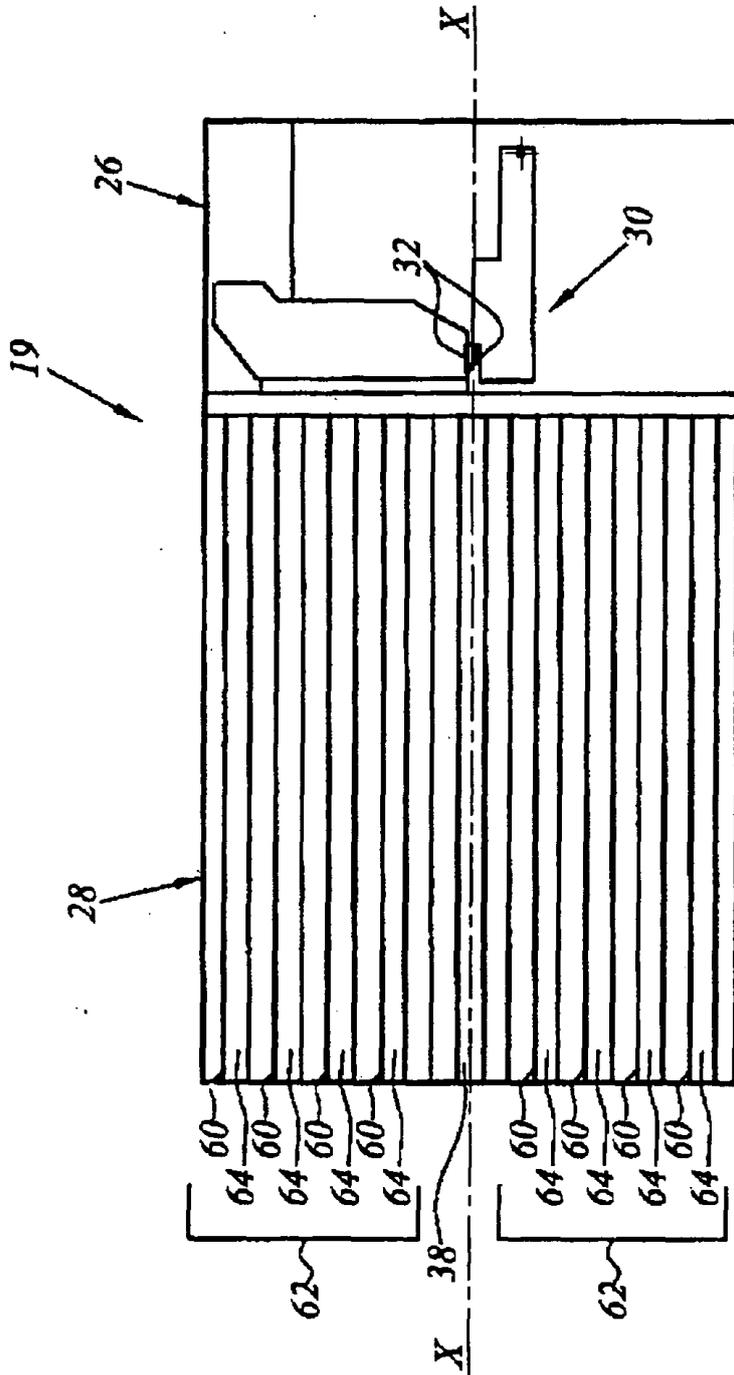


**FIG. 4**



**FIG. 5**





**FIG.7**