

409941

PATENTE DE INVENCION

VPA 71/9360 SPA.

409941



## Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento e instalación para expandir, desgasificar y disminuir condensados en instalaciones termoeléctricas.

-----

*Solicitante* KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Mülheim, (Ruhr), República Federal Alemana.

-----

Int. Cl.: G 21 C
------------------

En la expansión y desgasificación de condensados en centrales nucleares con reactores de agua en ebullición se presentan dificultades especiales debido a que el condensado es ligeramente radioactivo y porque estas instalaciones de agua -

5. en ebullición no tienen, generalmente, ningún depósito de agua

409941

- 2 -



de alimentación. Por esta razón se tiene que crear en el condensador mismo, posconectado a las turbinas, cierta cámara de almacenamiento para el condensado en la que se puede conseguir también una disminución de la radioactividad del condensado.

5. Debido a la falta de un depósito de agua de alimentación se tiene que prestar también importancia especial a la evacuación de los condensados de derivación que se producen, por ejemplo, en los precalentadores.

10. Por lo tanto, la invención se basa en el cometido de crear un procedimiento para la expansión y la desgasificación directamente en el condensador de los condensados producidos y permitir al mismo tiempo una disminución de la radioactividad del condensado creando tramos de disminución correspondientes.

15. El procedimiento, según la invención consiste en recoger los condensados de derivación, producidos en la instalación termoeléctrica, en un expansor previo bajo mayor presión y mayor temperatura que la del condensador de turbinas, y conducir los a continuación al condensado del condensador principal, de modo que los condensados de derivación se evaporan al entrar en
20. el condensado principal contribuyendo a la desgasificación del condensado principal, y en que el condensado total se conduce a continuación a través de tramos de disminución.

25. Una instalación para la ejecución del procedimiento consiste en disponer en la parte superior del depósito colector de condensado como mínimo un canal, llenado con el condensado principal hasta la altura de un rebose lateral, en el que se desarrolla por debajo del nivel del condensado un tubo de alimentación horizontal alimentado por el expansor previo con el condensado de derivación y equipado en su cara inferior con
30. aberturas de salida. Como el condensado de derivación se ali-

409941

- 3 -



5. menta con mayor presión y mayor temperatura que la del condensado principal a estos tubos de alimentación, éste puede salir también, a través de las aberturas situadas en la cara inferior de los tubos, el condensado principal y se evaporará así por la disminución repentina de la presión subiendo en forma de burbujas de vapor a la superficie del condensado principal. Así se consigue al mismo tiempo una amplia desgasificación del condensado principal.

10. Como en un caso de fallo, como por ejemplo el fallo de un tren de precalentadores, se producen cantidades considerables de condensado adicional y como los expansores previos para el condensado de derivación, que se produce según el servicio, no pueden recoger estas cantidades de condensado, se prevén para el caso de un fallo expansores previos adicionales,  
15. desde los que se conduce el condensado entonces por separado al condensador principal. Por esta razón conviene también que los tubos de alimentación para el condensado de derivación, que se produce según el servicio, se desarrollen solamente a través de aproximadamente tres cuartos de la longitud del canal de condensado y que se prevea en la zona de la longitud restante una alimentación que desemboca por debajo para el condensado que se produce en caso de un fallo.  
20.

25. Los expansores previos, contruídos como tubo vertical, y que poseen tuberías de alimentación para el condensado de derivación que se produzca, se conectan aquí en paralelo con el condensador de turbinas y están a través de un estrangulador para mantener la presión en contacto con la cámara de condensado y, a través de una salida, con los tubos de alimentación en los canales de condensado.

30. Para recoger las cantidades de condensado que salen



- de los canales de condensado a través de los rebosaderos se ha previsto, por debajo de estos canales, una chapa escurridera ligeramente inclinada que está en contacto con una tubuladura de salida lateral que conduce a la cámara colectora de condensado en sí. Es conveniente que el condensado producido, rico en oxígeno, procedente de los haces de refrigeradores de aire y el de más condensado de turbinas se conduzca primeramente a canales de desgasificación separados, realizándose un mezclado de los condensados solo a continuación después de que haya salido de los canales.

La cámara colectora misma del condensado está dispuesta por debajo del plano de los canales de condensado y del fondo escurridero y está en contacto, a través de una tubería de condensado, con la citada tubuladura de salida.

- La cámara colectora misma del condensado está subdividida, mediante varias paredes separadoras verticales, en vías individuales, que por su parte están en contacto entre sí a través de pasos dispuestos en sentido desplazado de pared separadora a pared separadora, de modo que se obtienen canales de disminución en forma de meandro para el condensado. Gracias a esta conducción en forma de meandro del condensado en el depósito colector se logra, por lo tanto, cierto tiempo de permanencia para el condensado, de modo que con ello se permite una disminución de la radioactividad.

- A base de un dibujo esquemático se explican con más detalle la construcción y el modo de funcionamiento de un ejemplo de ejecución según la invención.

Muestran:

- La figura 1, un cuadro de conexión de principio de la recogida y la conducción de los condensados de derivación;



La figura 2, un cuadro de conexión para la conducción de los condensados de derivación;

La figura 3, un corte transversal a través de la parte inferior del condensador con los tubos de alimentación para los condensados de derivación;

5.

La figura 4, un corte longitudinal a través de la parte inferior del condensador de acuerdo con la línea de corte IV-IV según la figura 3; y

10.

La figura 5, un corte horizontal a través de un depósito colector de acuerdo con la línea de corte V-V según la figura 4.

15.

En la figura 1, se representa primeramente el principio de la conexión. El vapor que sale de la parte de presión baja de la turbina 1 a través de las tuberías de vapor de salida 2 se condensa en el condensador 3 y pasa desde allí al depósito colector 4 según la invención, que corresponde aproximadamente a la función del "hotwell" convencional. En paralelo con el condensador 3 está conectado como mínimo un expansor previo 5 al que se alimentan a través de las tuberías 6 los condensados de derivación que se producen. Este expansor previo 5, que se llama también tubo vertical, está con su extremo superior a través de un estrangulador 7 en contacto con la cámara de condensador 3, estando regulado el estrangulador de modo que en el tubo vertical 5 reina una presión mayor que en el condensador 3. Desde el extremo inferior del tubo vertical 5 conduce una tubería 8 de condensado de derivación al depósito colector de condensador, en el que se expande entonces el condensado de derivación - como se describirá más adelante detenidamente contribuyendo así a la desgasificación del condensado principal.

20.

25.

30.

409941

- 6 -



5. En la figura 2, se representa una vez más la conducción del condensado de derivación en principio. El tubo vertical 5 sirve aquí para recibir los condensados de derivación producidos según el servicio, mientras que los tubos verticales 9 y 10 están previstos para los condensados de derivación adicionales que se producen en caso de un fallo. El condensado de derivación del tubo vertical 5 se conduce ahora a través de la tubería 8 cada vez a dos tubos de alimentación paralelos 11 y 12 y 13 y 14 respectivamente, desde los que el condensado de derivación, que tiene una presión mayor que el condensado principal, pasa al condensado principal que se recoge en los canales colectores 15 a 18 procedente del condensador principal. El condensado de derivación que se produce adicionalmente en el caso de un fallo se conduce desde los tubos verticales 9 y 10 directamente a través del tubo de alimentación 19 y las tubuladuras 20 hasta 23 al condensado principal.

15. La figura 3, representa un corte transversal a través de la parte inferior del condensador 4. En la parte superior se prevén aquí cuatro canales colectores 15 a 18, en los que entra el condensado desde el condensador situado encima y no representado en detalle a través de los canales 24 a 27. Estos canales 15 a 18 poseen aquí cada una, en la pared longitudinal opuesta al lado de alimentación, una salida 28, de modo que en los canales se forma un nivel de condensado A. En estos canales 15 a 18 están dispuestos ahora los tubos de alimentación 11 a 14, para el condensado de derivación, de manera que se sitúan por debajo del nivel de condensado que se forma. Los tubos de alimentación 11 a 14 poseen en la cara inferior aberturas de salida 30, a través de las que el condensado de derivación, que muestra una presión mayor que el condensado principal,

20.

25.

30.



5. pal, puede salir. La presión del condensado de derivación en los tubos de alimentación 11 a 14 tiene que ser aquí tan elevada, de modo que el condensado sale con seguridad de los agujeros 30 hacia abajo venciendo la presión de la columna de agua del condensado principal, de modo que este condensado de derivación sólo se evapora durante la subida, sirviendo así para la desgasificación del condensado principal. Como en un condensador de este tipo se producen condensados distintos, es decir, condensado rico en oxígeno procedente de los haces de enfriadores de aire y el otro condensado de turbinas de vapor, conviene que estos dos condensados se desgasifiquen primeramente también por separado. Para ello se preve, según el ejemplo la ejecución representado, que el condensado rico en oxígeno se alimente a través de las chapas escurrideras 25 y 26 a los dos canales desgasificadores centrales 16 y 17 y el otro condensado se conduzca a través de las chapas inclinadas 27a y las chapas escurrideras 27b, de modo que este condensado pasa a través de las chapas escurrideras 27 entrando en los dos canales colectores exteriores 15 y 18 y allí se desgasifica por separado.
10. El condensado que sale a través de los rebosaderos 28 se recoge entonces en una chapa escurridera 31 de posición ligeramente inclinada y se conduce a una tubuladura de salida 32 a través de la tubería de salida inclinada 33 en los lados exteriores de la chapa escurridera 31. Por lo tanto, en una desgasificación separada de los dos condensados producidos se realiza un mezclado ya sólo en la chapa escurridera 31.
15. Tal como se desprende del corte longitudinal según la figura 4, los tubos de alimentación 11 a 14 se extienden aproximadamente sólo sobre tres cuartos de la longitud total de los
- 20.
- 25.
- 30.

409941

- 8 -



5. canales 15 a 18. El extremo trasero de estos canales 15 a 18 está separado mediante una chapa vertical 34. A esta zona separada por la chapa 34 se conducen ahora, en caso de fallo, directamente los condensados de derivación, producidos por los tubos verticales 9 y 10 representados en la figura 2, a través de la tubería 19 y de la tubuladura 23 que desemboca en el canal 18. Debido a las cantidades mayores, que se producen en caso de un fallo, no existe aquí ya la posibilidad de una desgasificación, como con el condensado de derivación que se produce según el servicio, y ésta tampoco es necesaria.

10. Como los condensados en un reactor de agua en ebullición son ligeramente radioactivos debido al circuito directo, es necesario crear para estos condensados adicionalmente todavía un tramo de disminución en el que los condensados tienen que permanecer cierto tiempo hasta que éstos se conducen de nuevo, a través de las bombas de condensado, al circuito. Los tramos de permanencia de este tipo se consiguen por medio de un diseño especial del depósito colector 35 que se desarrolla por debajo de las chapas escurrideras 31 en la parte inferior del condensador 4. En la figura 5, que muestra un corte horizontal de acuerdo con la línea de corte V-V según la figura 4, se subdivide esta cámara colectora 35 por medio de paredes separadoras verticales 36 en vías individuales. Sin embargo, estas paredes separadoras poseen aquí pasos 37 y 38 desplazados entre sí, de modo que los condensados, que entran a través de las tubuladuras de entrada 44 a 47, se conducen de acuerdo con las líneas interrumpidas 41 sobre vías en forma de meandro a través del depósito colector 35 del condensador. Por lo tanto, por esta conducción del condensado se obtiene, debido a la mayor duración de corriente que va unida con ello, cierto tiempo

15.

20.

25.

30.

409941

- 9 -



de disminución para la radioactividad del condensado. Una vez pasado este tramo de disminución se conduce el condensado, a través de las tubuladuras 42, a la bomba de condensado principal.

5. Tal como se desprende de la figura 3, la cámara de vapor está subdividida en dos mitades por encima de la chapa escurridera 31 por medio de una pared separadora 31a que se desarrolla transversalmente con respecto a las paredes 36 por encima de la cámara colectora 35. Cada mitad posee aquí en los extremos exteriores cada vez una tubuladura de alimentación de condensado 44 y 45, y 46 y 47, respectivamente, que están en contacto, a través de tuberías de desviación no representadas en detalle, con las tubuladuras de salida 32 para el condensado que sale de los canales 15 a 18. Gracias a esta división del condensador en dos mitades, siendo cada mitad por sí sola plenamente apta de funcionamiento, se puede desconectar, al haber una fuga, también la mitad correspondiente del condensador, con el fin de evitar que el agua refrigerante llegue al circuito.
- 10.
- 15.
20. Por consiguiente, con el procedimiento y la instalación, según la invención se efectúa la desgasificación del condensado directamente en el condensador, y una división correspondiente de los tubos refrigeradores permite desgasificar el condensado rico en oxígeno, que sale de los haces de enfriadores de aire, por separado del otro condensado. Además, se ha realizado una separación verdadera de las cámaras de desgasificación y de almacenamiento, sirviendo las cámaras de almacenamiento mismas, gracias al diseño correspondiente, adicionalmente todavía como tramo de disminución para la radioactividad del condensado. Con la disposición descrita se logra una alta
- 25.
- 30.

409941

- 10 -



ra constructiva muy reducida.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con fecha 24 de diciembre de 1.971, bajo el número P 21 64 574.9
10. acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EXPANDIR, DESGASIFICAR Y DISMINUIR CONDENSADOS EN INSTALACIONES TERMOELECTRICAS; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Procedimiento e instalación para expandir, desgaseificar y disminuir condensados en instalaciones termoeléctricas, especialmente condensados ligeramente radioactivos en centrales nucleares, caracterizado porque los condensados de derivación; producidos en la instalación termoeléctrica, se recogen en un expansor previo bajo mayor presión que la del condensado de turbinas, y se conducen a continuación al condensado del condensador principal, de modo que los condensados de derivación se evaporan al entrar en el condensado principal contribuyendo a la desgaseificación del condensado principal y porque el condensado total se conduce a continuación a través de tramos de disminución.
20. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el condensado adicional, que se produce en caso de un fallo, se conduce por separado al condensado principal
25. 30.



y se evapora.

5. 3ª.- Instalación para la aplicación del procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizada porque en la parte superior del depósito colector del condensado se dispone como mínimo un canal que se llena con el condensado principal hasta la altura de un rebose lateral, en el que se desarrolla por debajo del nivel de condensado un tubo de alimentación horizontal alimentado por el expansor previo y equipado en su cara inferior con aberturas de salida.
10. 4ª.- Instalación, según la reivindicación 3 y para la aplicación del procedimiento según la reivindicación 2, caracterizada porque los tubos de alimentación se extienden como mínimo sobre tres cuartos de la longitud de los canales y porque en la zona de la longitud restante se ha previsto una alimentación, que desemboca desde abajo, para los condensados que se producen en caso de un fallo y que se recogen primeramente en expansores previos separados.
15. 5ª.- Instalación, según la reivindicación 3, caracterizada porque los expansores previos, formados como tubo vertical y que poseen alimentaciones para los condensados de derivación que se producen, están conectados en paralelo con el condensador de turbinas y porque están en contacto, a través de un estrangulador para el mantenimiento de la presión, con la cámara de condensador y, a través de una salida con los tubos de alimentación.
20. 6ª.- Instalación, según la reivindicación 3 ó 4, caracterizada porque debajo de los canales se ha previsto una charpa escurridera ligeramente inclinada para el condensado que sale de los rebosaderos y porque está en contacto con una tubuladura de salida lateral, que conduce a la cámara colectora de
25. 30.

*NA*

409941

- 12 -



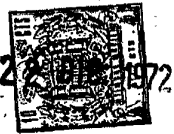
condensado.

5. 7ª.- Instalación, según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada porque el condensado rico en oxígeno procedente de los haces de enfriadores de aire se puede conducir, a través de las chapas escurrideras a una parte de los canales de desgasificación y el otro condensado de las turbinas a la otra parte de los canales de desgasificación, produciéndose un mezclado de ambos condensados, después de la salida de los canales colectores, sobre las chapas escurrideras.
10. 8ª.- Instalación, según las reivindicaciones 3, 6 y 7, caracterizada porque debajo del plano de los canales de desgasificación y del fondo escurridero está dispuesto una cámara colectora de condensado, que está en contacto con la tubuladura de salida a través de una tubería de condensado.
15. 9ª.- Instalación, según la reivindicación 8, caracterizada porque la cámara colectora de condensado está subdividida, por medio de varias paredes separadoras verticales, en vías individuales, que por su parte están conectadas entre sí mediante pasos dispuestos en sentido desplazado de pared separadora a pared separadora, de modo que se obtiene un canal de disminución en forma de meandro para el condensado.
20. 10ª.- Instalación, según una de las reivindicaciones 6 ú 8, caracterizada porque en la tubería de unión desde la tubuladura de salida a las tubuladuras de entrada para la cámara colectora de condensado esta conectado un tramo de medición de conductibilidad.
25. 11ª.- Instalación, según una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizada porque el condensador inclusive los tramos de desgasificación está subdividido, por encima de la cámara colectora, en dos mitades iguales, pudiéndose bloquear cada
- 30.

*[Handwritten signature]*

409941

- 13 -



una por separado.

5. 12ª.- Procedimiento e instalación para expandir, desgasificar y disminuir condensados en instalaciones termoeléctricas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria, consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 DIC. 1972  
KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT,

L. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
E. Gómez Acebo y Mojer

409941

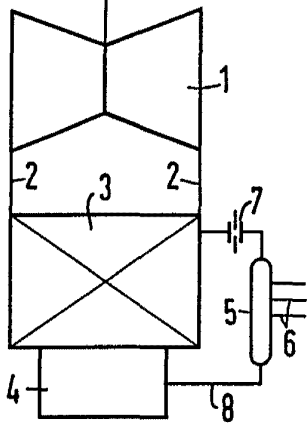


Fig. 1

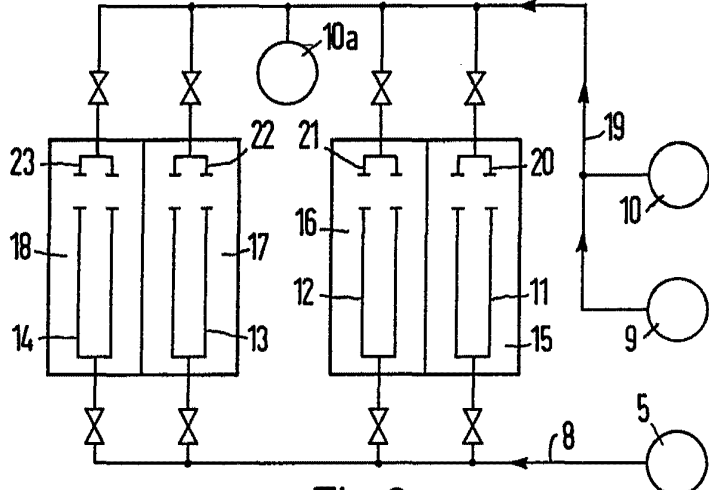
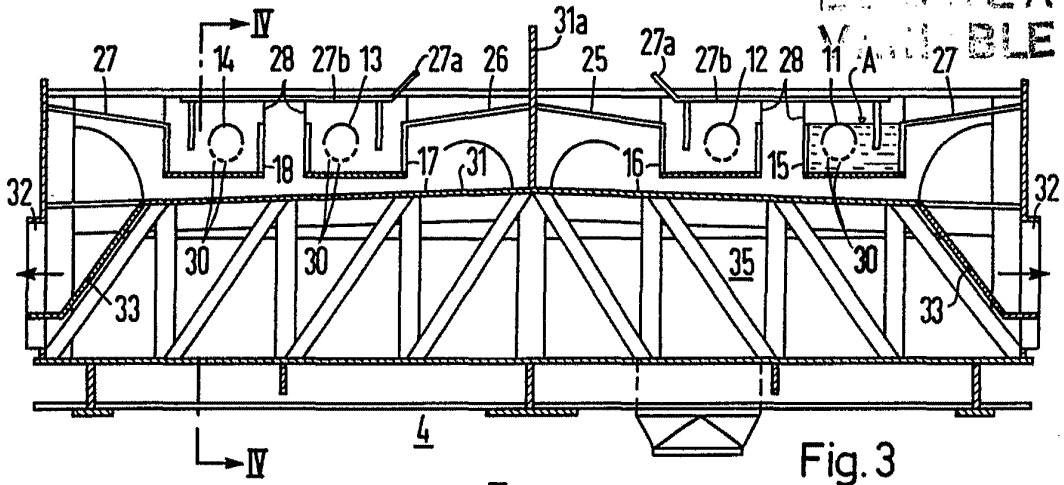


Fig. 2



ESCALA VARIABLE

Fig. 3

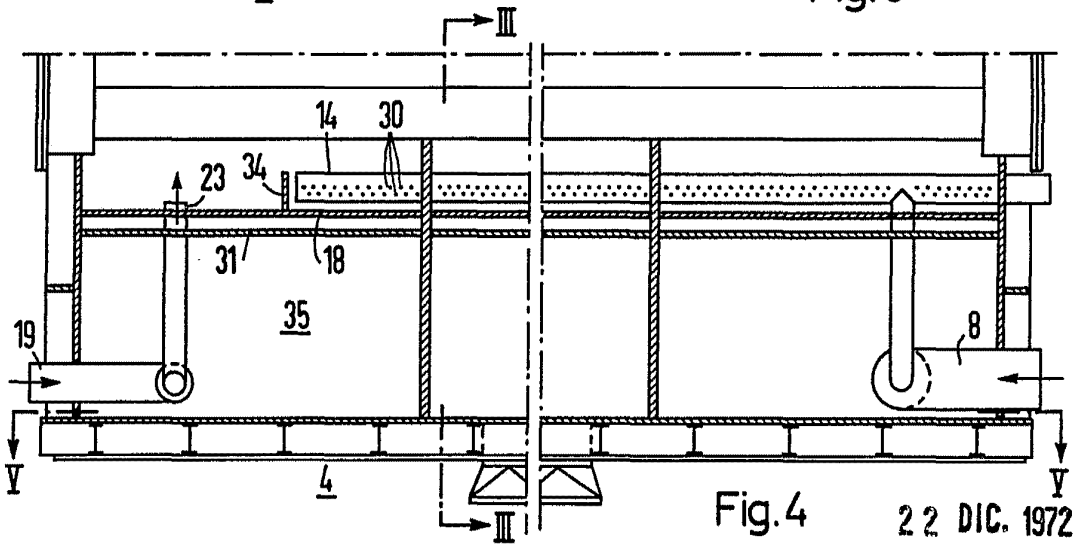


Fig. 4

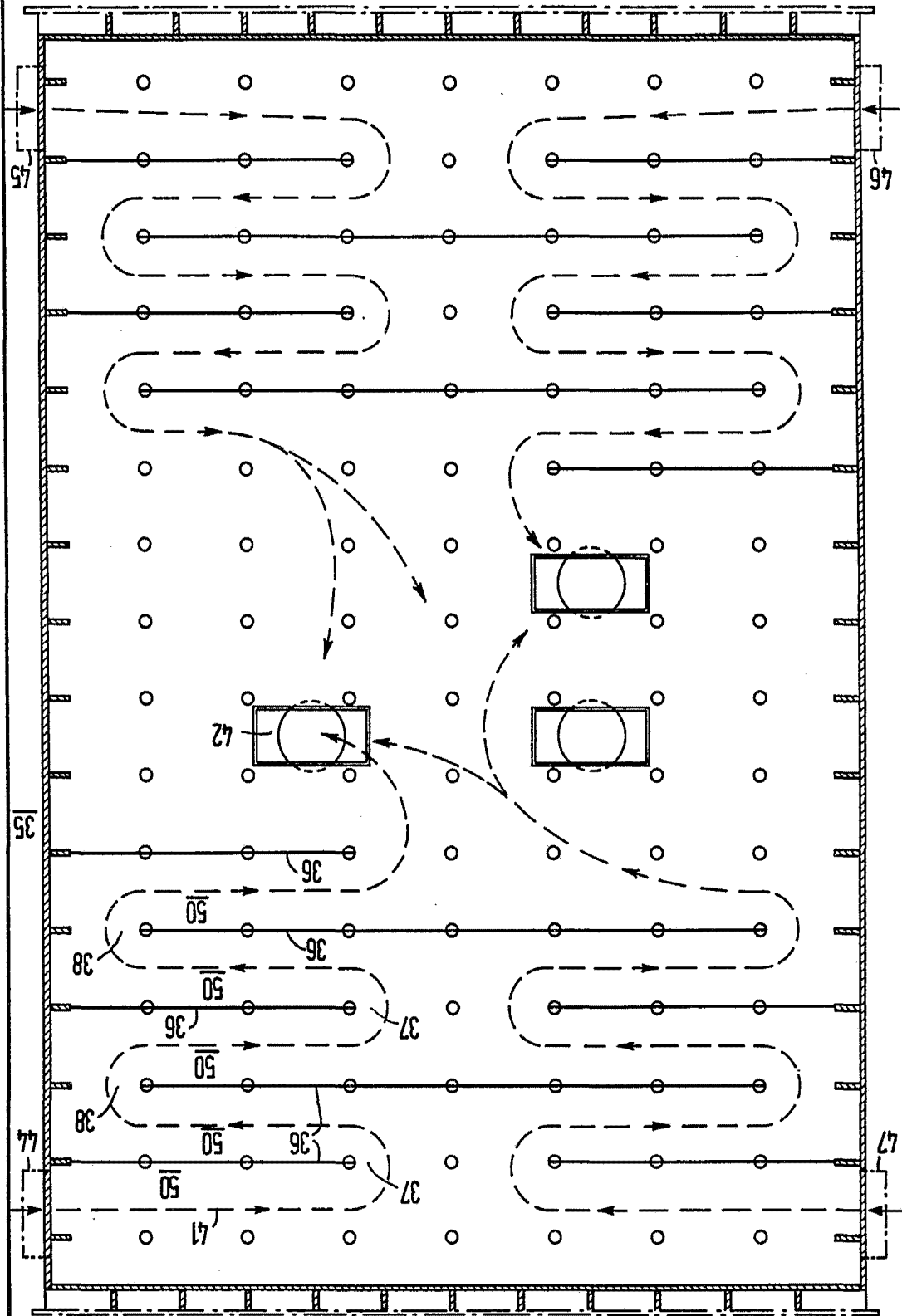
22 DIC. 1972

Madrid

LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

*Signature*

Fig. 5



ESCALA  
VARIABLE

409941

