

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 259**

51 Int. Cl.:

H01F 27/14 (2006.01)

H01H 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2006 PCT/EP2006/064292**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2007 WO07009960**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2006 E 06777798 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 1905052**

54 Título: **Tanque de expansión para un conmutador de tomas**

30 Prioridad:

15.07.2005 DE 102005033925

17.07.2005 DE 102005034851

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

24.07.2017

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)

WITTELSBACHERPLATZ 2

80333 MÜNCHEN, DE

72 Inventor/es:

FINDEISEN, JÖRG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 626 259 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

Tanque de expansión para un conmutador de tomas

La presente invención hace referencia a un conmutador de tomas relleno de un líquido aislante y a instalaciones para la admisión de las fluctuaciones de volumen de causas térmicas de tal líquido aislante.

5 La presente invención permite un cerramiento hermético de la cuba del conmutador y con esto una importante reducción del envejecimiento del aceite del conmutador. La utilización de la disposición objeto de la invención permite además la eliminación de deshumidificadores, del tanque externo de expansión y de las tuberías correspondientes. Además la invención resuelve la problemática de la acumulación de gases en la tubería hacia el tanque de expansión de los conmutadores cerrados herméticamente.

10 Los conmutadores de tomas de la clase mencionada anteriormente encuentran su utilización primordialmente en transformadores de potencia para la regulación de la tensión bajo carga. Durante el funcionamiento se presentan importantes fluctuaciones de temperatura debido al calentamiento de las resistencias de sobrecarga, la liberación de calor debido al medio aislante y de refrigeración que rodea el conmutador del transformador y su recipiente, y otras influencias. Estos causan importantes cambios del volumen del líquido aislante del conmutador de tomas. Además
15 debido al arco voltaico y/o al calentamiento de las resistencias de sobrecarga, se llega a una degradación térmica del líquido aislante y consecuentemente a una producción de gases. Estos gases se elevan debido a su baja densidad y deben ser eliminados mediante medidas apropiadas.

Corresponde al estado de la técnica la utilización de tanques de expansión colocados sobre el transformador, que son conectados con el conmutador mediante una tubería inclinada. A través de esta tubería se realiza tanto el flujo
20 del líquido aislante en caso de fluctuaciones de volumen de causas térmicas así como también la evacuación de los gases.

Es conocida la utilización de un tanque de expansión común para el transformador y para el conmutador, sin embargo aquí se puede producir la mezcla de los líquidos aislantes. Debido a lo mencionado en la actualidad generalmente se utiliza un tanque de expansión de dos cámaras. Esta clase de tanques de expansión se describen
25 por ejemplo en la patente DE19527763C2. La desventaja de los tanques de expansión de esta clase es el contacto de la superficie del aceite con el aire externo, lo que requiere la utilización de los llamados deshumidificadores. En estos deshumidificadores el aire es llevado a través de un agente secante y con esto deshumidificado. La capacidad de absorción del agente secante (higroscopicidad) con ello es agotada y el agente secante debe ser renovado periódicamente. La examinación visual periódica requerida así como la renovación rutinaria del agente secante,
30 especialmente en zonas de humedad atmosférica alta, representa un factor de costos elevados (intervalo de chequeo recomendado: 3 meses). Estos deshumidificadores además no ofrecen un cerramiento seguro contra la incorporación de humedad y oxígeno por parte del líquido aislante, especialmente en el enfriamiento rápido del transformador.

En la patente DE10010737A1 se describe un transformador cerrado herméticamente, que prevé un radiador dilatante para la compensación del volumen. La utilización de tal radiador para la compensación de la expansión del
35 volumen del líquido aislante del conmutador requiere de un importante costo y aparea problemas con la evacuación de gases de la cuba del conmutador. Para la expansión del líquido aislante de los transformadores son conocidos tanques de expansión, que utilizan una membrana en la cámara principal para la separación del líquido aislante del aire circundante. Un tanque de este tipo es descrito en la patente DE3206368. Estos tanques de expansión ofrecen
40 un aislamiento seguro del líquido aislante del aire circundante, pero no obstante requieren un deshumidificador, lo que trae aparejadas las desventajas arriba mencionadas. Además el contacto con el aire circundante conlleva al envejecimiento de la membrana y debido a ello a inestabilidad técnica.

En la patente DE10224074A1 se describe una disposición para la tubería de conducción a un conmutador de tomas, que utiliza un sistema de laberintos para el impedimento del flujo de gases hacia el tanque de expansión. Pero este
45 sistema no permite ni el cerramiento hermético del conmutador ni el impedimento total del ingreso de gases a la tubería. También se mantiene la necesidad de la disposición de tuberías costosa hacia el tanque de expansión de aceite

Además es conocido de la patente DE3504916C2 un tanque de expansión, que se monta directamente en la cabeza del conmutador de tomas. Esta solución también requiere un deshumidificador, que conlleva a las ya conocidas
50 desventajas arriba mencionadas. Con esto tampoco se logra un cerramiento hermético.

Es conocido de la patente WO98/54498 una tapa para las válvulas de alivio de presión y de la patente DE 10312177 la integración de una tapa en una válvula de alivio de presión. Ambas soluciones presentan importantes problemas de manipulación y requieren mucho espacio.

La presente invención descrita a continuación permite una compensación de los cambios de volumen del líquido aislante durante el funcionamiento del conmutador, con la evitación de las desventajas arriba mencionadas.

La presente invención utiliza un fuelle/compensador para la admisión de las fluctuaciones del volumen de causa térmica del líquido aislante del conmutador. Una disposición de esta clase ya es conocida de las patentes GB425169 y JP03192707. Este dispositivo de compensación forma un módulo compacto sin tuberías adicionales y es montado directamente sobre el conmutador. La forma del tanque de expansión se adapta en gran medida al contorno de la cabeza del conmutador de tomas, de manera que el requerimiento de espacio se minimiza. El tanque de expansión forma una unidad con el conmutador y permanece armado incluso durante el transporte. En la instalación del transformador se suprime el engorroso montaje del tanque de expansión y de las tuberías.

Para los procesos de compensación del volumen se puede utilizar en los fuelles y/o compensadores únicamente la diferencia de volumen entre el estado estirado y el estado plegado. El volumen básico en el estado plegado no es utilizable. El volumen no utilizado se minimiza mediante la introducción de un inserto en forma de cuenco u olla. En una forma de realización especial de la presente invención este cuenco se diseña de tal manera que se produce un espacio hueco, que puede ser utilizado para la admisión o el alojamiento de la técnica de protección y monitorización necesarias. En otra forma de realización especial de la presente invención, este cuenco se diseña de tal manera que sirve como cubierta o tapa protectora para los aparatos de protección, monitorización y regulación. En otra forma de realización de la presente invención el cuenco es diseñado como cubierta y protección a las salpicaduras para una válvula de alivio de presión. El cuenco asume la función de absorción y derivación del torrente de aceite caliente en caso de fallo.

Mediante esta disposición el compensador pasa a formar parte del conmutador. Módulos externos adicionales se suprimen y conllevan a una simplificación del transformador en su totalidad. Los problemas con la acumulación de gases en las tuberías y un entorpecimiento del flujo de aceite con cambios de temperatura del líquido aislante son descartados por la supresión del módulo afectado con estos problemas. Mediante la configuración según el objeto de la invención del dispositivo compensador de volumen se obtiene un aislamiento completo del líquido aislante del conmutador de la atmósfera/del aire circundante. Se evita la incorporación de humedad y oxígeno a través del líquido aislante. Se evita una influencia de la rigidez dieléctrica del líquido aislante por la humedad, así como el envejecimiento del líquido aislante se disminuye notablemente. El tanque de expansión externo, el humidificador así como las tuberías correspondientes pueden eliminarse. Se puede evitar la examinación periódica del estado del agente secante y se obtiene una disminución de costes por la eliminación del costoso cambio periódico del agente secante. Se evitan problemas de contaminación ambiental y de eliminación de los desechos de los agentes secantes agotados.

En una configuración ventajosa de la invención el conmutador es provisto de una válvula de escape de gas (V3). Esta válvula puede ser realizada o monitorizada de tal manera que reaccione ante una pequeña presión de gas, pero no con el contacto del líquido aislante. Esto se realiza preferentemente con el mando de la válvula de escape de gas mediante un flotador (SW). Debido a lo mencionado es posible un constante bombeo de los gases. Para la protección de ondas de presión que puedan aparecer en caso de fallo, se prevé una válvula de alivio de presión (D1) de gran magnitud objeto de la invención, en donde el fuelle encierra la válvula de alivio de presión.

Debido a la combinación de un dispositivo de alivio de presión independiente del nivel de llenado y de un dispositivo de alivio de presión que ya responde a un mínimo exceso de presión, se posibilita una protección segura contra estallido para la cuba del conmutador con eliminación continua de gases que puedan formarse.

Además debido a la utilización de un fuelle multicapa se puede lograr un total aseguramiento contra el estallido, y además esta realización permite una monitorización de fugas. Mediante la utilización de un tubo guía se protege al fuelle del compensador de desviaciones laterales (doblez). Este tubo guía también puede utilizarse para la admisión de fuerzas de aceleración transversales que pudieran aparecer durante el transporte del transformador. El dispositivo guía de las ondas de presión para la válvula de alivio de presión se utiliza como tubo guía para el fuelle. El dispositivo guía de las ondas de presión se diseña de tal manera, que tanto con el compensador estirado así como con el compensador comprimido, se asegura una transmisión segura de las ondas de presión. El fuelle metálico es el elemento base móvil del compensador, que presenta una movilidad axial debido a sus ondas que circulan en forma anular, utilizado en la aplicación del tanque de expansión objeto de la invención para la nivelación de los cambios de volumen de causa térmica del líquido aislante del conmutador de tomas. Este fuelle recibe su movilidad a través de la flexibilidad de los flancos de las ondas radiales. En el ejemplo de realización descrito se prefiere la onda en forma de lira debido a la gran movilidad con suficiente rigidez dieléctrica.

En un ejemplo de realización especial adicional, el compensador es provisto de un elemento elástico, para obtener una holgura de presión predeterminada. Estos elementos elásticos también pueden estar formados por el propio compensador.

En un ejemplo de realización especial el dispositivo de compensación se encuentra diseñado con una limitación de volumen en una o también en ambas direcciones. Debido a lo mencionado, por ejemplo se puede realizar en el

conmutador una holgura de presión de acuerdo a los requerimientos especiales. Esta limitación también es posible mediante una limitación de elevación de los elementos de compensación así como un dispositivo de compensación de varias partes con cámaras de distintas constantes de resorte.

En lo sucesivo la presente invención se describirá en detalle mediante los ejemplos de realización.

5 La figura 1 muestra un conmutador (S) con una cabeza de conmutador (SK), dispuesto en la tapa de un transformador. El espacio dentro del conmutador (S) se encuentra lleno de líquido aislante. Dado que la carcasa del conmutador (S) lo encierra herméticamente, en caso de calentamiento del líquido aislante del conmutador se produce un aumento de la presión interna en el conmutador. Este aumento de presión provoca un estiramiento del compensador (K). Los gases producidos por la degradación térmica del aceite ascienden y son llevados a través de
10 segmentos cilíndricos de tuberías (R1) hacia un dispositivo de monitorización (D1). Uno de los dos segmentos de tubería (R1) se encuentra dispuesto en la placa terminal móvil del compensador. Estos segmentos de tuberías se encuentran diseñados de tal manera que aseguran en cada posición del compensador una derivación segura de las ondas de presión hacia la válvula de alivio de presión (D1). La altura está calculada de tal manera que el compensador pueda aprovechar su movilidad total y que se asegure un flujo de aceite asegurado entre el
15 conmutador y el tanque de expansión. El diámetro del canal de ondas de presión del segmento de tubería (R1) hacia la válvula de alivio de presión (D1) en esto es tan grande que las ondas de presión son dirigidas sin impedimentos hacia la válvula de alivio de presión. El canal de aceite hacia el tanque de expansión, formado en el ejemplo de realización por el espacio intermedio entre los dos segmentos de tubería o de guía (R1), se encuentra diseñado de tal manera que permite un flujo de aceite suficiente para las variaciones de volumen de causa térmica de transcurso
20 lento, pero para los aumentos de volumen explosivos en caso de fallo presenta tal reducción que la onda de presión no se transmite al fuelle sino que es conducida dentro del segmento de tubería (R1) a la válvula de alivio de presión (D1).

La figura 2 muestra un conmutador de tomas (S) con un tanque de expansión, en donde un relé de protección convencional (D2) para un conmutador de tomas se encuentra conectado a través de la tubería (R2) con el espacio
25 interior del conmutador (S).

La figura 3 muestra un ejemplo de realización objeto de la invención de un tanque de expansión del conmutador en donde un fuelle (K) se encuentra montado como compensador negativo en el tanque de expansión cilíndrico. El movimiento axial del fuelle conlleva a la adaptación del volumen. En ello la tapa interior móvil del tanque de expansión y el fuelle (K) forman un espacio hueco que sirve para el alojamiento de los aparatos de monitorización del conmutador. Los movimientos de la tapa (P2) se utilizan en un dispositivo indicador (AV) para la visualización del volumen de aceite o de la temperatura correspondiente del líquido aislante del conmutador de tomas.
30

La figura 4 muestra un ejemplo de realización de un tanque de expansión objeto de la invención en el que el fuelle (K) compensa como compensador positivo las variaciones del volumen del líquido aislante del conmutador de tomas. Dentro del tanque de expansión formado por el fuelle se encuentra un cilindro interior fijo en forma de cuenco, que encierra los aparatos de monitorización del conmutador de tomas. Este cilindro interno en forma de cuenco se adapta preferentemente a la forma del fuelle (K) en estado comprimido. En el ejemplo de realización, este cilindro interior sirve a la vez de capota para la acumulación de aceite y como protección contra salpicaduras para una válvula de alivio de presión (D1) rodeada por el cilindro mencionado.
35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conmutador de tomas (S) llenado con un líquido aislante y provisto de una carcasa firmemente cerrada, con un tanque de expansión para la admisión de alteraciones de volumen del líquido aislante de causa térmica, en donde para la admisión de las fluctuaciones de volumen del líquido aislante se utiliza la movilidad de un fuelle (K) y el tanque de expansión se encuentra montado directamente en la cabeza del conmutador de tomas, caracterizado porque el fuelle (K) encierra una válvula de alivio de presión (D1).
- 10 2. Conmutador de tomas según la reivindicación 1, caracterizado porque mediante un cilindro interior en forma de cuenco en el fuelle que forma la pared externa o por disposición de un fuelle interno negativo en un cilindro externo en forma de cuenco, el volumen de aceite del tanque de expansión se nivela con la diferencia de volumen útil del fuelle.
3. Conmutador de tomas según la reivindicación 2, caracterizado porque el cilindro interno o el fuelle interno del tanque de expansión forman un espacio hueco, en el que son alojados los aparatos de monitorización y las válvulas requeridas por el conmutador de tomas.
- 15 4. Conmutador de tomas según reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el cilindro interno encierra la válvula de alivio de presión.
5. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el fuelle se encuentra provisto de un elemento elástico, para obtener una holgura de presión predeterminada.
- 20 6. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte fija y la parte móvil del tanque de expansión se encuentran provistas respectivamente de tubos guía y que estos tubos guía se superponen.
7. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque es utilizado un fuelle multicapa.
8. Conmutador de tomas según la reivindicación 7, caracterizado porque para al menos un fuelle de dos capas se conecta en el espacio hueco entre las capas un monitorizado de fuga.
- 25 9. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conmutador de tomas se encuentra configurado con un dispositivo para el registro del nivel de llenado del líquido aislante y/o para el registro de la presión.
- 30 10. Conmutador de tomas según la reivindicación 9, caracterizado porque la deformación provocada por la fluctuación de volumen del fuelle es utilizado para la valoración y/o visualización del volumen de aceite del conmutador.
11. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conmutador de tomas (S) se encuentra diseñado con dispositivos (V3) para la acumulación y para la eliminación de los gases formados.
- 35 12. Conmutador de tomas según la reivindicación 11, caracterizado porque este dispositivo puede ser controlado en función del nivel de aceite en el tanque de expansión.
13. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la expansión máxima del fuelle es limitada mediante bloqueos apropiados.
14. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fuerza de recuperación para el fuelle es producido por el peso de un cuerpo de lastre.
- 40 15. Conmutador de tomas según la reivindicación 12, caracterizado porque los aparatos de monitorización requeridos y las válvulas para el conmutador de tomas forman el cuerpo de lastre para la fuerza de recuperación del fuelle.
16. Conmutador de tomas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el fuelle se encuentra cubierto por una tapa de protección.

FIG 1

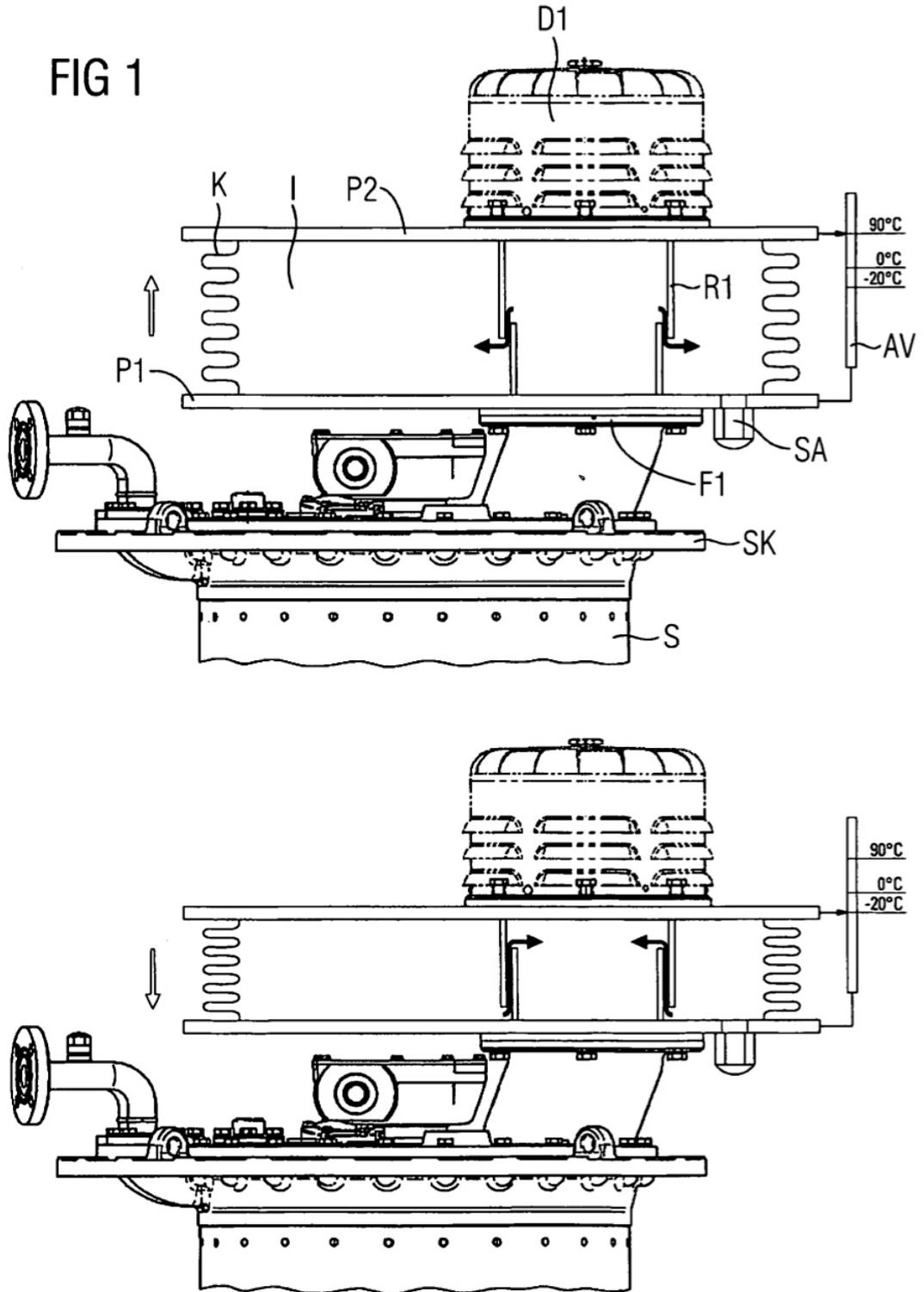


FIG 2

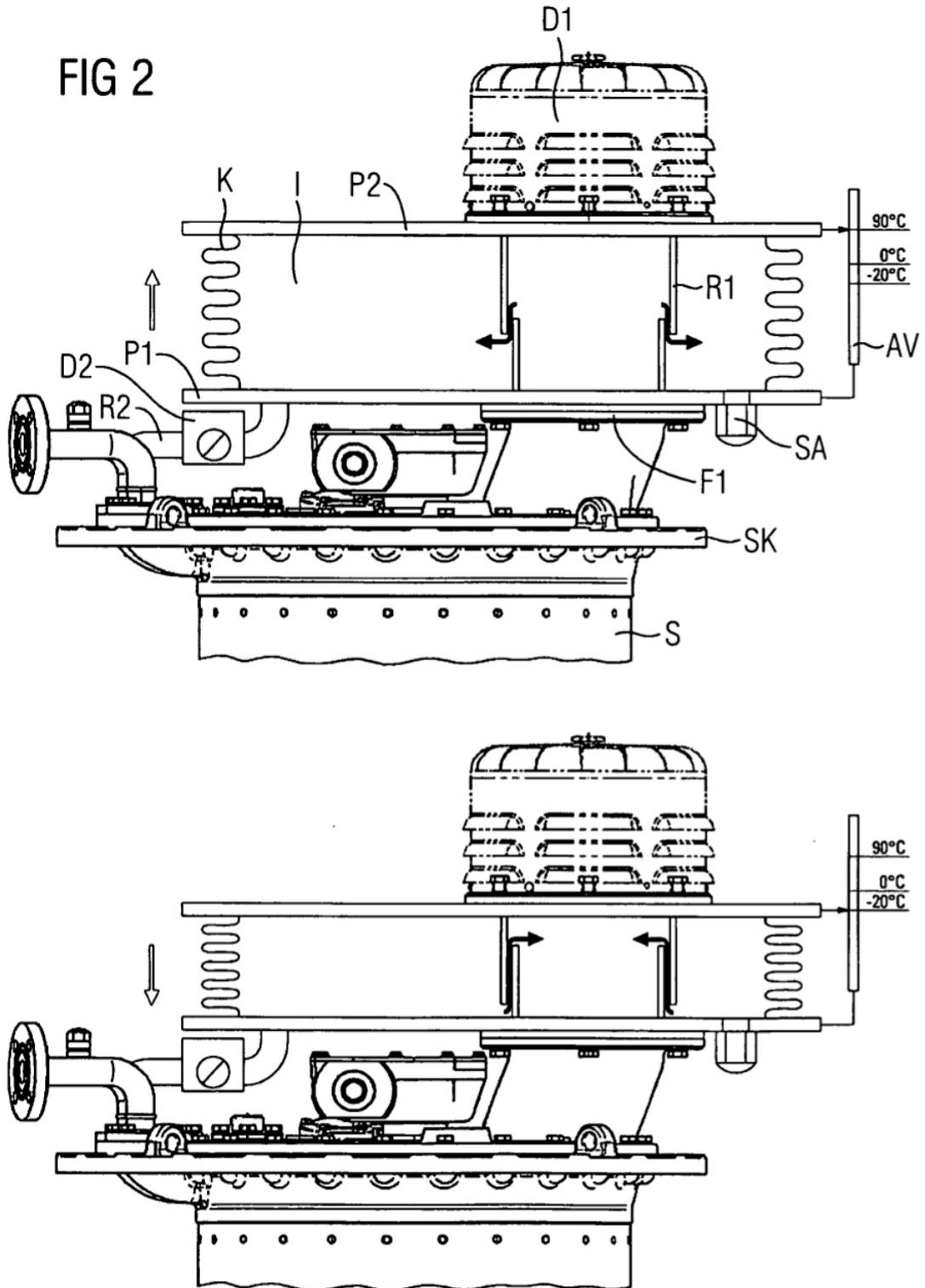


FIG 3

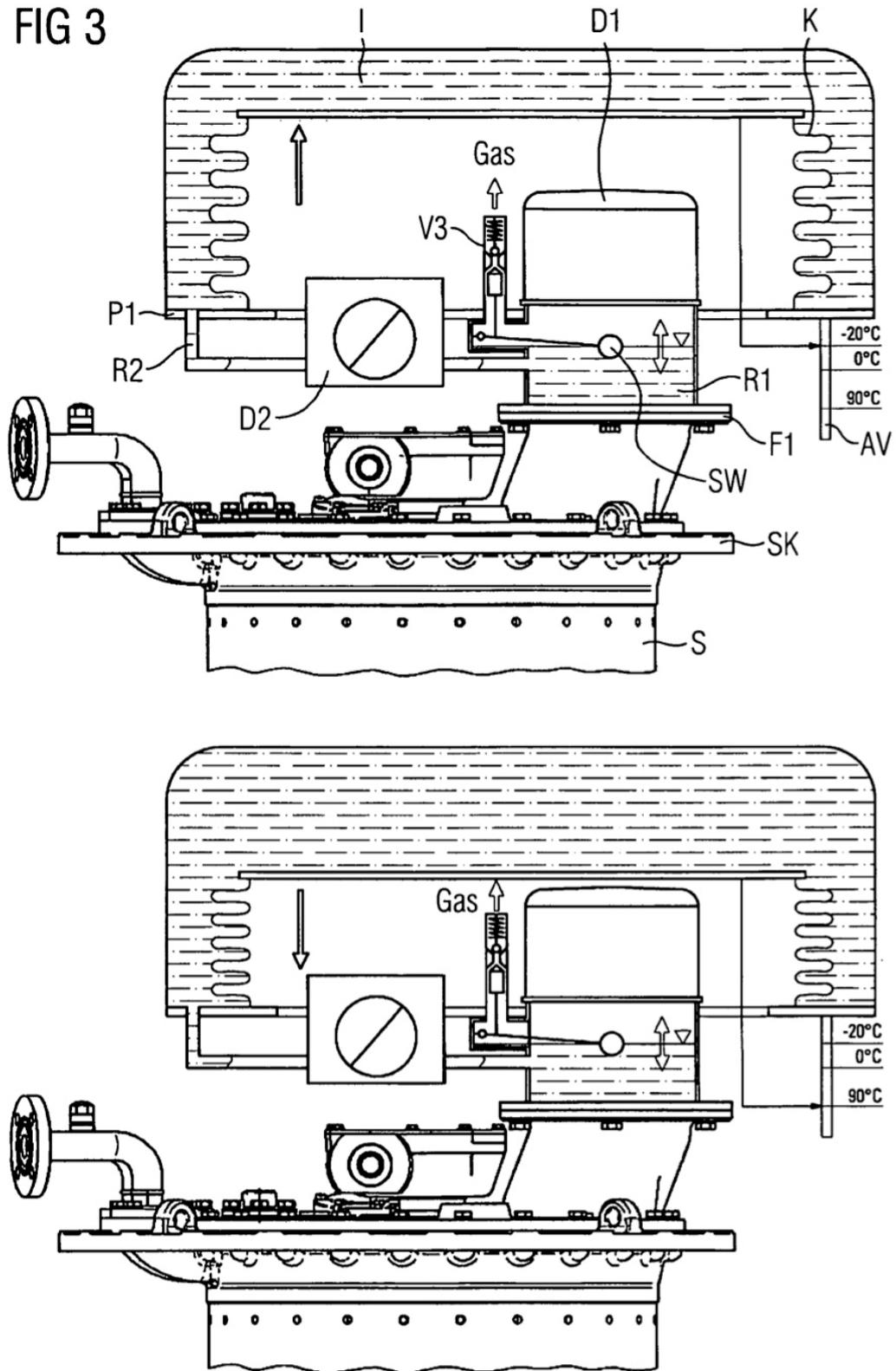


FIG 4

