



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 214**

51 Int. Cl.:

H02K 1/32 (2006.01)

H02K 3/24 (2006.01)

H02K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08102068 .7**

96 Fecha de presentación : **27.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2096736**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.09.2009**

54

Título: **Refrigeración mediante ventilador de un motor eléctrico.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.08.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.08.2011

73

Titular/es: **ALSTOM TECHNOLOGY Ltd.**
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH

72

Inventor/es: **Zickermann, Richard**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 364 214 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

Refrigeración mediante ventilador de un motor eléctrico

5 Campo de la invención

La invención se refiere a disposiciones para la refrigeración de motores eléctricos tales como hidrogeneradores y más particularmente a la refrigeración energéticamente eficiente de tales motores.

10 Los motores eléctricos comprenden rotores con altas velocidades de revolución, encerrados por estatores normalmente refrigerados mediante ventiladores conectados a, o impulsados por, el árbol del rotor.

15 Parte de la energía rotacional del rotor se consume acelerando aire que pasa a través del rotor. Es necesario pasar una determinada cantidad de aire por el rotor con el fin de mantenerlo frío, sin embargo cualquier exceso da como resultado un consumo energético innecesario reduciendo la eficiencia energética global del motor.

20 En una disposición para un motor eléctrico, se sitúan ventiladores en cada extremo del rotor soplando aire de refrigeración axialmente a través del rotor desde ambos extremos. La convergencia del aire de refrigeración lo fuerza posteriormente de manera radial a través de ranuras de refrigeración en el estator. En otra disposición se usa un único ventilador en el que o bien se sopla o bien se aspira aire de refrigeración a través del rotor desde el cual un componente del aire de refrigeración fluye radialmente desde el rotor hacia el estator. En ambas disposiciones, aire de refrigeración en exceso de lo que se requiere para refrigerar inicialmente el rotor pasa por el rotor, dando como resultado una eficiencia energética del motor más baja.

25 El documento DE 39 05 997 A1 muestra otra disposición en la que se usa un único ventilador para proporcionar aire de refrigeración a un rotor y un estator. Divisiones separan el estator y el rotor, permitiendo así una refrigeración más intensa.

30 La patente estadounidense número 4 347 451 muestra otra disposición en la que una pared de división montada en el estator permite la refrigeración separada del estator y el rotor mediante ventiladores independientes.

Sumario de la invención

35 La invención pretende proporcionar un medio de mejorar la eficiencia de un motor eléctrico refrigerado mediante ventilador.

Este problema se soluciona por medio de los contenidos de las reivindicaciones independientes. Se facilitan realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes.

40 La invención se basa en la idea general de repartir flujo de aire de refrigeración dentro del motor eléctrico con el objeto de limitar la cantidad de aire que se necesita hacer pasar por el rotor.

45 Otro objeto de la invención es proporcionar un medio para configurar independientemente velocidades de aire de refrigeración al rotor y al estator. Por consiguiente, en un aspecto de la invención se proporciona una disposición de refrigeración por aire para un motor eléctrico en la que el motor eléctrico tiene un rotor, un estator montado coaxialmente al rotor y al menos un ventilador para proporcionar aire de refrigeración al rotor y al estator. Una división está montada entre el rotor y el estator y se extiende a lo largo de la longitud axial del rotor para separar el flujo de aire de refrigeración. De esta manera se impide el flujo axial de aire de refrigeración desde el rotor hacia el estator. Esto tiene las ventajas de que el rotor sólo acelera el aire mínimo requerido para refrigerar el rotor y por tanto se mejora la eficiencia del motor. Preferiblemente la división se monta sobre el rotor para estar en comunicación corrotacional con el rotor.

55 La separación de las trayectorias de refrigeración proporciona además la ventaja de que pueden configurarse individualmente las velocidades de flujo de aire de refrigeración para optimizar el consumo energético del ventilador de refrigeración. Por consiguiente, en un aspecto de la invención el ventilador está montado en un extremo del rotor y tiene un ventilador interior para refrigerar el rotor y un ventilador exterior para refrigerar el estator. Según otro aspecto preferido, un segundo ventilador está montado hacia el otro extremo del rotor y también es un ventilador de dos partes con un ventilador interior para refrigerar el rotor y un ventilador exterior para refrigerar el estator. En otro aspecto la parte interior del segundo ventilador es un soporte para el ventilador exterior. Aún en otro aspecto los ventiladores exteriores soplan aire de refrigeración hacia el estator. Según un aspecto adicional de la invención la trayectoria de flujo de aire de refrigeración para el estator está bloqueada hacia el segundo extremo del rotor, preferiblemente por la parte exterior del segundo ventilador.

60 Según aún otro aspecto de la invención la división también separa las partes o ventiladores interiores de las partes o ventiladores exteriores. De esta manera, se reduce la fuga de aire de refrigeración entre las dos zonas de

refrigeración.

Breve descripción de los dibujos

5 A modo de ejemplo, a continuación en el presente documento se describe más completamente una realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en sección transversal de una disposición de refrigeración de motor eléctrico de la técnica anterior

10 la figura 2 es una vista en sección transversal de una realización preferida de la invención que muestra una división y un ventilador de dos partes

15 la figura 3 es una vista en sección transversal de otra realización preferida de la invención con ventiladores divididos en cada extremo del rotor que dirigen aire de refrigeración hacia el interior hacia el estator.

Descripción detallada de la invención

20 Ahora se describen realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos, en los que se usan números de referencia iguales para hacer referencia a elementos iguales en su totalidad. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la invención. Sin embargo, puede resultar evidente que la invención puede ponerse en práctica sin esos detalles específicos. En otros casos, se muestran dispositivos y estructuras bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de la invención.

25 La figura 1 muestra una disposición de refrigeración de la técnica anterior con ventiladores 10, 40 montados a cada lado de un rotor, en la que los ventiladores fuerzan aire de refrigeración al interior de la máquina. El flujo de aire de refrigeración no se separa y por tanto proporciona refrigeración tanto para el rotor 20 como para el estator 30.

30 Tal como se observa en la figura 2, se da a conocer una disposición de la invención adecuada para un hidrogenerador que muestra la refrigeración por aire del rotor en la que se separa aire de refrigeración mediante una división 60 de modo que el rotor 20 y el estator 30 se refrigeran por separado. La figura 3 muestra otra realización de aire de refrigeración con una división que tiene ventiladores montados en cada extremo del rotor 20.

35 En una realización preferida se monta un ventilador en un extremo del rotor 20. Aunque el ventilador puede ser un ventilador de una parte, preferiblemente el ventilador es un ventilador de dos partes con una sección radial interior y una sección radial exterior que dirigen aire de refrigeración al rotor 20 y al estator 30 respectivamente. La naturaleza de dos partes del ventilador permite una separación de flujo mejorada así como una optimización de la velocidad de flujo a las diferentes trayectorias de flujo de aire. Una división 60 está montada coaxialmente entre los planos axiales del rotor 20 y el estator 30 y preferiblemente montada sobre el rotor 20 de modo que rota con el rotor 20. El propósito de la división 60 es separar el aire de refrigeración procedente del ventilador 10 de modo que una parte del aire de refrigeración producida a partir de la parte 11 interior del ventilador refrigera exclusivamente el rotor 20 y otra parte del aire de refrigeración generada a partir de una parte 12 exterior del ventilador refrigera exclusivamente el estator 30. Esto se logra mediante la división 60 que forma una barrera que impide que fluya flujo de aire de refrigeración radialmente desde el rotor 20 hacia el estator 30. Para potenciar adicionalmente el sellado de las dos trayectorias de refrigeración, la división 60 divide preferiblemente las partes de ventilador interior y exterior. De esta manera, sólo se necesita dirigir hacia el rotor 20 el aire necesario para refrigerar el rotor 20 limitando la pérdida de energía.

50 La parte exterior del ventilador 12 dirige aire de refrigeración axialmente entre el hueco formado entre la división 60 y el estator 30. La dirección de flujo axial inicial se cambia a flujo radial mediante el bloqueo del flujo de aire o bien mediante aire dirigido en un sentido opuesto desde un ventilador montado en el extremo opuesto del rotor tal como se observa en la figura 3 o bien mediante una barrera física. La barrera 61 física es un panel o una placa montada en un extremo alejado del hueco. Preferiblemente la placa está montada en una parte estacionaria del motor eléctrico aunque alternativamente puede montarse sobre la división 60.

60 En otra realización preferida, tal como se muestra en la figura 3, un ventilador 40 secundario está montado en el extremo opuesto del rotor 20 al del primer ventilador 10. Al igual que el primer ventilador 10, este ventilador 40 es preferiblemente un ventilador de dos partes con partes 41 interior y 42 exterior. Preferiblemente la división 60 separa las partes 41, 42 extendiéndose entre las mismas y de esta manera potenciando la separación de sellado. Una ventaja adicional de esta separación es que las partes 41, 42 de ventilador del ventilador 40 secundario pueden tener pasos opuestos. De esta manera, puede extraerse aire de refrigeración del rotor mediante la parte 41 interior mientras que puede forzarse aire en el sentido opuesto al interior del hueco de división / estator para ayudar al flujo radial de aire de refrigeración a través de las ranuras 31 de refrigeración del estator mediante la parte 42 exterior. Aun que la parte 42 exterior puede montarse directamente sobre la división 60 sin estar soportada, es preferible

instalar una parte 41 de soporte interior, comprendiendo la parte interior o bien soportes o bien alternativamente paletas de ventilador de soporte. Se prefieren paletas de ventilador ya que ofrecen menos resistencia aerodinámica en el entorno de gas en movimiento.

5 Aunque se ha mostrado y descrito la invención en el presente documento en lo que se considera que es la realización más práctica y preferida, se reconoce que es posible alejarse dentro del alcance de la invención, que no debe limitarse a los detalles descritos en el presente documento sino que se le debe conceder el alcance completo de las reivindicaciones adjuntas para abarcar todos y cada uno de los dispositivos y aparatos equivalentes.

10 Números de referencia

Números usados en los diagramas

15 10. Ventilador

11. Ventilador interior

12. Ventilador exterior

20 20. Rotor

30. Estator

31. Ranuras de refrigeración del estator

25

40. Segundo ventilador

41. Parte interior que forma un segundo ventilador o soporte para la sección exterior

30 42. Parte exterior que forma un ventilador exterior o barrera

50. Aire de refrigeración

51. Aire de refrigeración a través del rotor

35

52. Aire de refrigeración a través del estator

60. División

40 61. Barrera de trayectoria de flujo de aire de refrigeración del estator

REIVINDICACIONES

1. Disposición de refrigeración por aire para un motor eléctrico en la que el motor eléctrico comprende:
- 5 un rotor (20);
- un estator (30) montado coaxialmente a dicho rotor (20);
- 10 al menos un ventilador (10, 40) para proporcionar aire de refrigeración al rotor (20) y al estator (30);
- comprendiendo además el ventilador un primer ventilador (11, 41) interior para refrigerar dicho rotor (20) y un primer ventilador (12, 42) exterior para refrigerar dicho estator (30); y una división (60) montada entre el rotor (20) y el estator (30) en comunicación corrotacional con dicho rotor (20), que se extiende a lo largo de una parte de la longitud axial del rotor para separar flujo de aire de refrigeración de modo que se impide el
- 15 flujo axial de aire de refrigeración desde el rotor (20) hacia el estator (30),
- en la que dicha división (60) separa dicho ventilador (11, 41) interior de dicho ventilador (12, 42) exterior.
2. Disposición según la reivindicación 1, en la que un segundo ventilador (40) está montado hacia un segundo extremo de dicho rotor (20), dicho segundo ventilador (40) comprende un segundo ventilador (41) interior para refrigerar dicho rotor (20) y un segundo ventilador (42) exterior para refrigerar dicho estator (30), en la que el segundo ventilador (41) interior y el segundo ventilador (42) exterior están separados por la división (60).
- 20
3. Disposición según la reivindicación 1, en la que un segundo ventilador (40) está montado en un segundo extremo de dicho rotor (20), dicho segundo ventilador (40) comprende un segundo ventilador (42) exterior para refrigerar dicho estator (20) y una segunda parte (41) interior para soportar dicho segundo ventilador (42) exterior.
- 25
4. Disposición según la reivindicación 1, en la que la trayectoria de flujo de aire de refrigeración para dicho estator (30) está bloqueada hacia el segundo extremo de dicho rotor (20).
- 30
5. Disposición según la reivindicación 4, en la que un segundo ventilador (40) está montado en un segundo extremo de dicho rotor (20), teniendo dicho segundo ventilador (40) una parte (42) exterior para bloquear dicha trayectoria de flujo de aire de refrigeración a dicho estator (30).
- 35

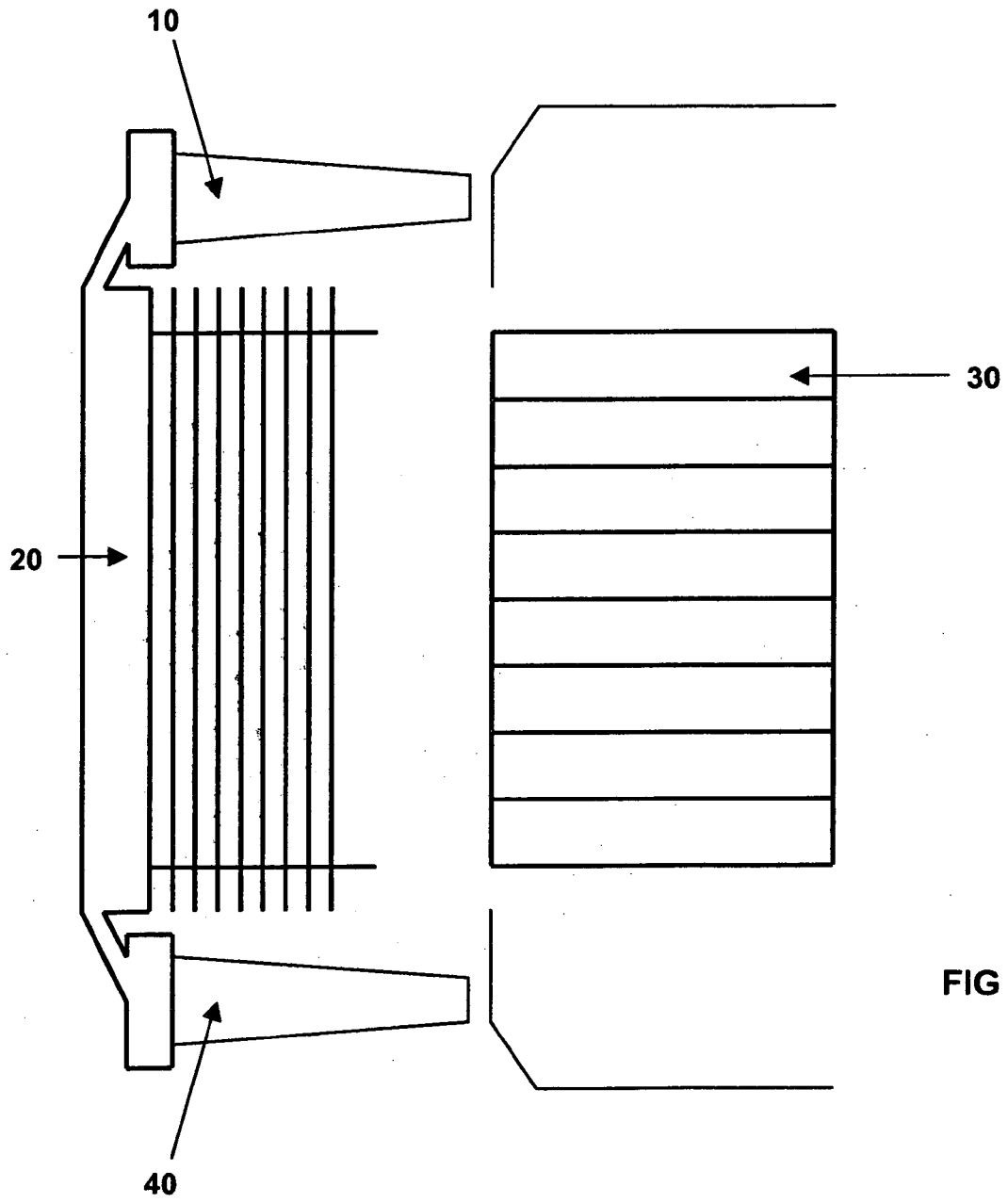


FIG 1

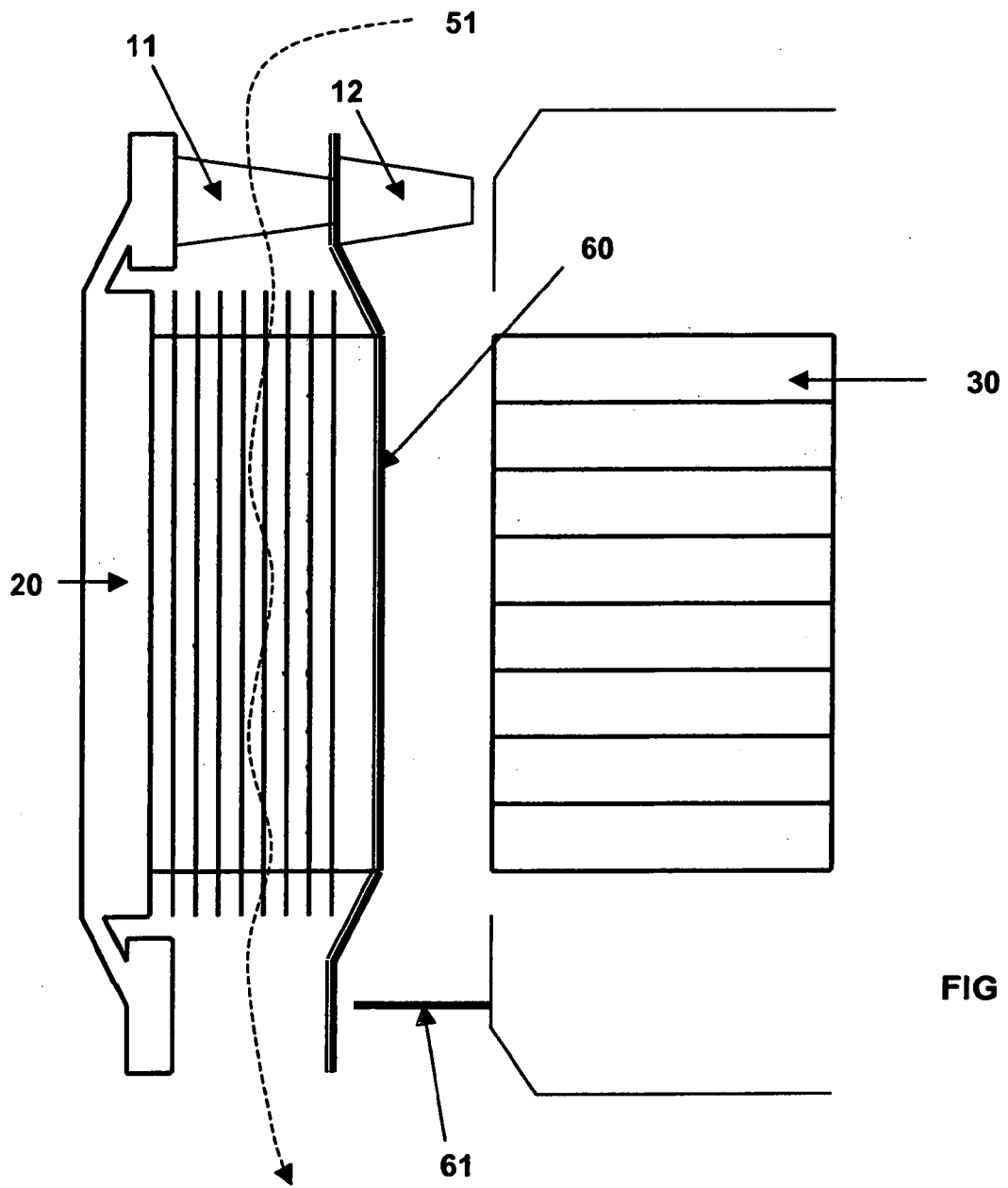


FIG 2

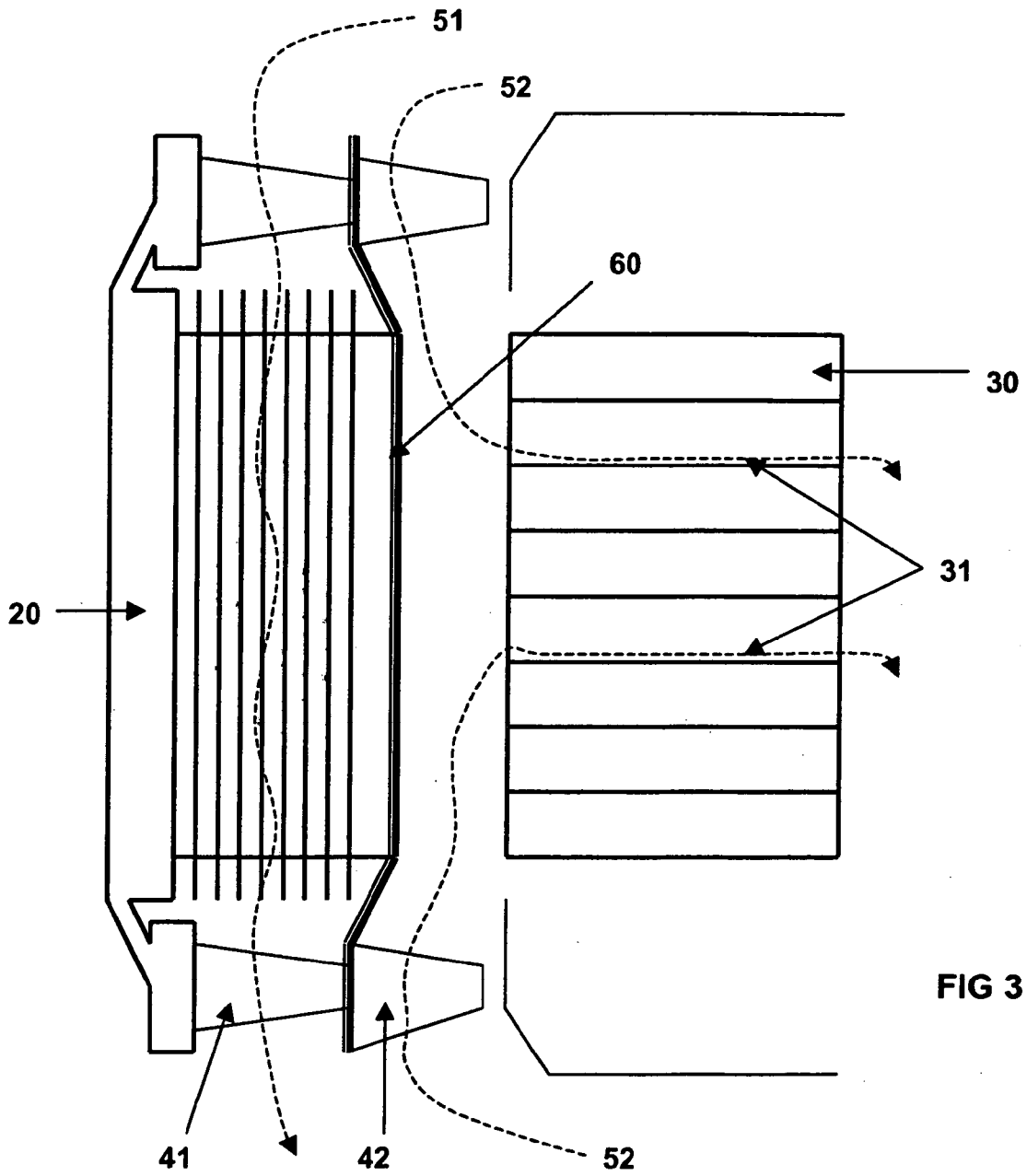


FIG 3