

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 409**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 80/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2015** **E 15192410 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018** **EP 3163070**

54 Título: **Aerogenerador con un transmisor de anillo colector**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
12.06.2019

73 Titular/es:
NORDEX ENERGY GMBH (100.0%)
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, DE

72 Inventor/es:
ALTROCK, OLAF;
BABEL, STEPHAN y
GEORG, TORSTEN

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 716 409 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

Aerogenerador con un transmisor de anillo colector

- 5 La presente invención se refiere a un aerogenerador con un transmisor de anillo colector que está dispuesto entre un buje de rotor y un cabezal de rotor para la transmisión de datos con un protocolo de datos.

En el buje de rotor de un aerogenerador se encuentran diferentes sistemas como, por ejemplo, los sistemas pitch para las palas de rotor, que son controlados por una gestión central del aerogenerador. Para su control, pero
10 también para enviar señales de los sistemas pitch a la gestión, se requiere una transmisión de datos entre el buje de rotor que rota y el cabezal de rotor fijo.

Junto a la transmisión con anillos colectores también se conoce una transmisión de datos sin contacto en un aerogenerador. En este caso, el documento EP 2 336 996 A2 describe una transmisión de datos por infrarrojos sin
15 contacto para un aerogenerador.

Por el documento DE 100 31 005 A1 se conoce una disposición para la transmisión de señales eléctricas, energía eléctrica o medios a través de tramos cortos entre dos unidades móviles una contra otra. La disposición de transmisión posee un transmisor de anillo colector mecánico compuesto por un rotor y un soporte de escobillas con
20 correspondientes escobillas para la detección de las señales. Al soporte de escobillas o bloque de escobillas está asociada una unidad de diagnóstico que explora el estado de las escobillas y lo señala a una unidad de control. Además, la unidad de diagnóstico posee un dispositivo de indicación óptica o acústica del estado de las escobillas.

Por el documento EP 2 419 629 B1 se ha dado a conocer un aerogenerador que presenta un transmisor giratorio dispuesto concéntricamente a un cojinete de rotor para la alimentación de energía de consumidores eléctricos
25 dispuestos en el buje de rotor, así como una parte primaria del transmisor giratorio unido con la góndola. El buje de rotor posee una parte secundaria unida con este de manera giratoria, transmitiéndose con ayuda de dos convertidores de frecuencia tensiones alternas entre parte primaria y secundaria.

30 Por el documento WO 2014/005588 A1 se conoce un aerogenerador en el que, para la transmisión de potencia eléctrica, se puede fabricar un contacto galvánico entre un componente giratorio y un componente situado fijo. En una variante de ello, se ponen en conexión entre sí contactos eléctricos situados exteriormente.

35 Por el documento DE 10 2008 028 017 A1, se conoce un procedimiento y una instalación diagnóstica para la supervisión de un sistema de anillo colector en máquinas eléctricas. En este sentido, se detectan temperaturas de escobillas y/o flujos de corrientes y se evalúan para fines diagnósticos.

Por el documento EP 2 843 778 A1 se conoce otra unida de anillo colector con una supervisión de estado.

40 Por el documento US 8,384,235 B2, se conoce un aerogenerador en el que se intercambian señales de una unidad de procesamiento de señales por el lado del buje de rotor con señales de una unidad de procesamiento de señales por el lado de la góndola por medio de un anillo colector. Para la transmisión, se modulan las señales portadoras de información a una señal de tensión alterna de baja frecuencia.

45 En la transmisión de señales eléctricas y potencia eléctrica entre un buje de rotor giratorio y un cabezal de rotor que permanece fijo han demostrado su eficacia en aerogeneradores transmisores de anillo colector. Para la transmisión de las señales eléctricas se puede recurrir a una vía de transmisión galvánica, óptica, inductiva o capacitiva. La desventaja en el

50 uso de transmisores eléctricos de colector de anillo es que a menudo se producen fallos en la transmisión de datos.

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un aerogenerador con un transmisor de anillo colector entre un buje de rotor y un cabezal de rotor que, en la transmisión de datos, con un protocolo de datos sea poco propenso a fallos.
55

De acuerdo con la invención, el objetivo se resuelve mediante un aerogenerador con las características de la reivindicación 1. Diseños ventajosos constituyen el objeto de las reivindicaciones dependientes.

60 El aerogenerador de acuerdo con la invención está equipado con un transmisor de anillo colector entre un buje de rotor y un cabezal de rotor para la transmisión de datos con un protocolo de datos. El transmisor de anillo colector posee por el lado emisor un equipo de amplificación de señales y, por el lado receptor, un equipo de evaluación de señales. A este respecto, se transmiten señales del equipo de amplificación de señales al equipo de evaluación de señales por medio del transmisor de anillo colector. El equipo de amplificación de señales amplifica tensiones de señales para una transmisión. El equipo de evaluación de señales restablece las señales recibidas a un valor correspondiente al protocolo de datos. La invención se basa en el conocimiento de que muchos problemas que
65 aparecen en la transmisión de datos no son un problema del apantallamiento o guiado de cables utilizado, u otro

tema de la compatibilidad electromagnética. Por el contrario, son resistencias de paso localmente fluctuantes las que dificultan la transmisión de datos. Mediante la amplificación de las tensiones antes de la transmisión, se pueden compensar estas fluctuaciones locales.

5 En un perfeccionamiento preferente, está previsto como protocolo de datos un protocolo de bus de campo, en particular un protocolo interbus, evaluándose diferencias de tensión. Protocolos de bus de campo y sus propiedades eléctricas se conocen suficientemente. En el aerogenerador de acuerdo con la invención, no se evalúan las tensiones absolutas de las señales entrantes, sino las correspondientes diferencias de tensión. Las diferencias de tensión pueden darse a este respecto entre dos tensiones entrantes en dos conexiones de entrada o entre dos
10 tensiones en dos canales diferentes del transmisor de anillo colector. Esto significa que, con una amplificación de las señales, no necesariamente se amplifican de manera absoluta las tensiones, sino que se amplifica la diferencia entre las tensiones. En particular, las diferencias de tensión amplificadas se sitúan dentro de un intervalo con una tensión mínima y una tensión máxima, presentando la tensión mínima y la tensión máxima preferentemente polaridades contrarias. Un cambio de este tipo de la polaridad en las señales que deben transmitirse puede aplicarse, por
15 ejemplo, para la transmisión de los datos también cuando el protocolo de datos no prevé tal polaridad contraria.

En un diseño preferente, el equipo de evaluación de señales restablece señales entrantes a los intervalos predefinidos por el protocolo de datos. Cambios en las señales entrantes como se dan, por ejemplo, por resistencias de paso fluctuantes óhmicas, pueden compensarse en esta transposición.
20

En este sentido, el protocolo de datos puede prever un intervalo con un valor mínimo y uno máximo, presentando estos valores la misma polaridad.

En otro diseño preferente, el equipo de evaluación de señales evalúa la magnitud de las diferencias de tensión y muestra con una diferencia de tensión por debajo de una diferencia mínima preestablecida un tramo de transmisión defectuoso del transmisor de anillo colector. En la evaluación de las diferencias de tensión, el equipo de evaluación de señales también puede orientarse por valores temporales promedios para, por ejemplo, evitar cambios de tensión que se producen, por ejemplo, localmente.
25

30 En un diseño preferente, está previsto un primer grupo constructivo que presenta un equipo de amplificación de señales y un equipo de evaluación de señales. Correspondientemente, está previsto para este primer grupo constructivo un correspondiente segundo grupo constructivo que también presente un equipo de amplificación de señales y un equipo de evaluación de señales. Preferentemente, el equipo de amplificación de señales del primer grupo constructivo está en conexión con el equipo de evaluación de señales del segundo grupo constructivo, así
35 como el equipo de evaluación de señales del primer grupo constructivo está en conexión con el equipo de amplificación de señales del segundo grupo constructivo. Mediante la concepción de los dos grupos constructivos que poseen en cada caso un equipo de amplificación de señales y un equipo de evaluación de señales, es posible con medios sencillos una comunicación bidireccional.

40 Un ejemplo de realización preferente de la invención se explica con más detalle a continuación en un ejemplo de realización. Muestran:

la figura 1, en una vista esquemática, un aerogenerador con una torre, un cabezal de rotor y un rotor y

la figura 2, en una vista esquemática, un transmisor de anillo colector.

La figura 1 muestra una torre 10 de un aerogenerador en la que está dispuesto un cabezal de rotor 12. El cabezal de rotor 12 está instalado de manera giratoria en torno al eje longitudinal de la torre 10 con una unión giratoria y puede orientarse hacia el viento, por ejemplo, por medio de un accionamiento acimutal. El cabezal de rotor 12 porta un buje de rotor 14 en el que están dispuestas tres palas de rotor 16. De las palas de rotor 16, se representan las palas de rotor 16a y 16b en la vista lateral. El buje de rotor 14 está instalado sobre un eje de rotor 18. El eje de rotor 18 está instalado de manera giratoria en el cabezal de rotor 12 para accionar en este un generador. Para un control pitch u
50 otros equipos de control previstos en el buje de rotor como, por ejemplo, un equipo anticongelante, deben transmitirse datos del cabezal de rotor 12 al buje de rotor 14 giratorio. Para ello, el eje de rotor 18 porta un transmisor de anillo colector. El principio de un transmisor de anillo colector se representa en la figura 2. En la figura 2, se representan a modo de ejemplo cinco anillos colectores 20a, 20b, 20c, 20d, 20e eléctricamente aislados entre sí que giran junto con el eje de rotor 18. Hay transmisores de anillo colector con más de cinco anillos colectores. En
55 contacto eléctrico con los anillos colectores 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, están las escobillas 22a, 22b, 22c, 22d, 22e, por medio de las cuales se perciben señales de tensión 30a, 30b, 30c, 30d, 30e en los anillos colectores 20a, 20b, 20c, 20d, 20e o se aplican a los anillos colectores 30a, 30b, 30c, 30d, 30e. También se conocen transmisores de anillo colector, en los que alambres individuales, escobillas, grupos de alambres o chapas de contacto recogen señales de tensión en los anillos colectores o las aplican a estos. Un equipo de amplificación de señales 24a
60 amplifica las señales de tensión entrantes por medio del cable de datos interbus 28 y aplica estas como señales de tensión amplificadas 30d, 30e a los anillos colectores 20d, 20e. El potencial de referencia común GND 30c

necesario para la transmisión de señales se deriva por medio del anillo colector 20c y la escobilla 22c de un primer grupo constructivo 24 a un segundo grupo constructivo 26. El primer grupo constructivo 24 presenta un equipo de amplificación de señales 24a y un equipo de evaluación de señales 24b, el segundo grupo constructivo 26 presenta un equipo de amplificación de señales 26a y un equipo de evaluación de señales 26b. Las señales de tensión 3Od, 3Oe amplificadas recibidas en las escobillas 22d, 22e son derivadas a un equipo de evaluación de señales 26b, transponiendo este las señales de tensión amplificadas 3Od, 3Oe de nuevo a los intervalos de tensión predefinidos por el protocolo interbus y emitiéndolas como señales de tensión al cable de datos interbus 32. En el ejemplo de realización representado, giran los anillos colectores 20a, 20b, 20c, 20d, 20e con el eje de rotor 18, y las escobillas 22a, 22b, 22c, 22d, 22e permanecen fijas en conexión con el cabezal de rotor 12.

En la dirección contraria de flujo de señales, un equipo de amplificación de señales 26a amplifica las señales entrantes por medio del cable de datos interbus 32 y aplica estas como señales de tensión amplificadas 30a, 30b por medio de las escobillas 22a, 22b a los anillos colectores 20a, 20b. El potencial de referencia común GND 30c necesario para la transmisión de señales por medio de la escobilla 22c y el anillo colector 20c es derivado por el grupo constructivo 26 al grupo constructivo 24. Las señales de tensión amplificadas 30a, 30b entrantes en los anillos colectores 20a, 20b se derivan a un equipo de evaluación de señales 24b, transponiendo este las señales de tensión amplificadas 30a, 30b de nuevo a los intervalos de tensión predefinidos por el protocolo interbus y emitiéndolas como señales de tensión al cable de datos interbus 28.

La transmisión de datos trabaja con niveles de diferencia, evaluándose siempre una diferencia entre dos señales de tensión. El protocolo interbus prevé, por ejemplo, que niveles de diferencia mínimos entre dos cables interbus en cada caso deban ser superados en la cantidad para que un nivel de entrada cambie a otro estado lógico. Entradas abiertas a las que no está asignado ningún estado definido están conectadas por medio de resistencias eléctricas de tal modo que cambian de manera segura a un estado lógico definido. En el interbus normal, un emisor utiliza por regla general solo niveles positivos con tensiones de 0 V y 5 V.

El objetivo del equipo de amplificación de señales 24a, 26a consiste en determinar en un emisor interbus normal la cuantía de las señales de tensión. Con la señal lógica así determinada, se controlan dos amplificadores que dan una mayor tensión de salida al transmisor de anillo colector que emisores interbus normales. Esto significa que se pueden aprovechar intervalos de tensión de entrada negativos. De esta manera, por ejemplo, las señales de tensión amplificadas pueden situarse entre +12 V y -10 V.

El equipo de evaluación de señales 24b, 26b evalúa las señales de tensión recibidas por medio de las escobillas 22a, 22b, 22c, 22d, 22e y la transpone de nuevo a los intervalos de tensión predefinidos por el protocolo de datos interbus. El ejemplo de realización mostrado en la figura 2 muestra una dirección de comunicación en la que fluyen señales de datos por medio del transmisor de anillo colector a las escobillas 22a, 22b, 22c, 22d, 22e, por ejemplo, fijas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aerogenerador con un transmisor de anillo colector entre un buje de rotor (14) y un cabezal de rotor (12) para la transmisión de señales eléctricas con un protocolo de datos, caracterizado por que
10 el transmisor de anillo colector está equipado por el lado del envío con un equipo de amplificación de señales (24a) y por el lado de recepción con un equipo de evaluación de señales (26b), estando configurado el equipo de amplificación de señales (24a) para amplificar tensiones de señales entrantes para una transmisión por medio del
15 transmisor de anillo colector y estando configurado el equipo de evaluación de señales (26b) para establecer señales recibidas por medio del transmisor de anillo colector en un valor correspondiente al protocolo de datos.
2. Aerogenerador según la reivindicación 1, caracterizado por que, como protocolo de datos está previsto en particular un protocolo interbus en el que se evalúen diferencias de tensión.
- 15 3. Aerogenerador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el equipo de amplificación de señales (24a) amplifica diferencias de tensión entrantes.
- 20 4. Aerogenerador según la reivindicación 3, caracterizado por que las diferencias de tensión amplificadas se sitúan en un intervalo con una tensión mínima y una tensión máxima, presentando la tensión mínima y la tensión máxima una polaridad contraria.
5. Aerogenerador según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el equipo de evaluación de señales (26b) convierte señales entrantes a un intervalo predefinido por el protocolo de datos.
- 25 6. Aerogenerador según la reivindicación 5, caracterizado por que el intervalo predefinido por el protocolo de datos presenta una tensión mínima y una tensión máxima con la misma polaridad.
- 30 7. Aerogenerador según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el equipo de evaluación de señales (26b) evalúa la magnitud de las diferencias de tensión y, en caso de diferencias de tensión por debajo de una diferencia mínima determinada, señala uno de varios posibles estados del transmisor de anillo colector.
8. Aerogenerador según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que está previsto un primer grupo constructivo (24) que presenta un equipo de amplificación de señales (24a) y un equipo de evaluación de señales (24b).
- 35 9. Aerogenerador según la reivindicación 8, caracterizado por que está previsto un segundo grupo constructivo (26) que presenta un equipo de amplificación de señales (26a) y un equipo de evaluación de señales (26b).
- 40 10. Aerogenerador según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que el equipo de amplificación de señales (24a) del primer grupo constructivo (24) está en conexión con el equipo de evaluación de señales (26b) del segundo grupo constructivo (26).
- 45 11. Aerogenerador según la reivindicación 10, caracterizado por que el equipo de evaluación de señales (24b) del primer grupo constructivo (24) está en conexión con el equipo de amplificación de señales (26a) del segundo grupo constructivo (26).

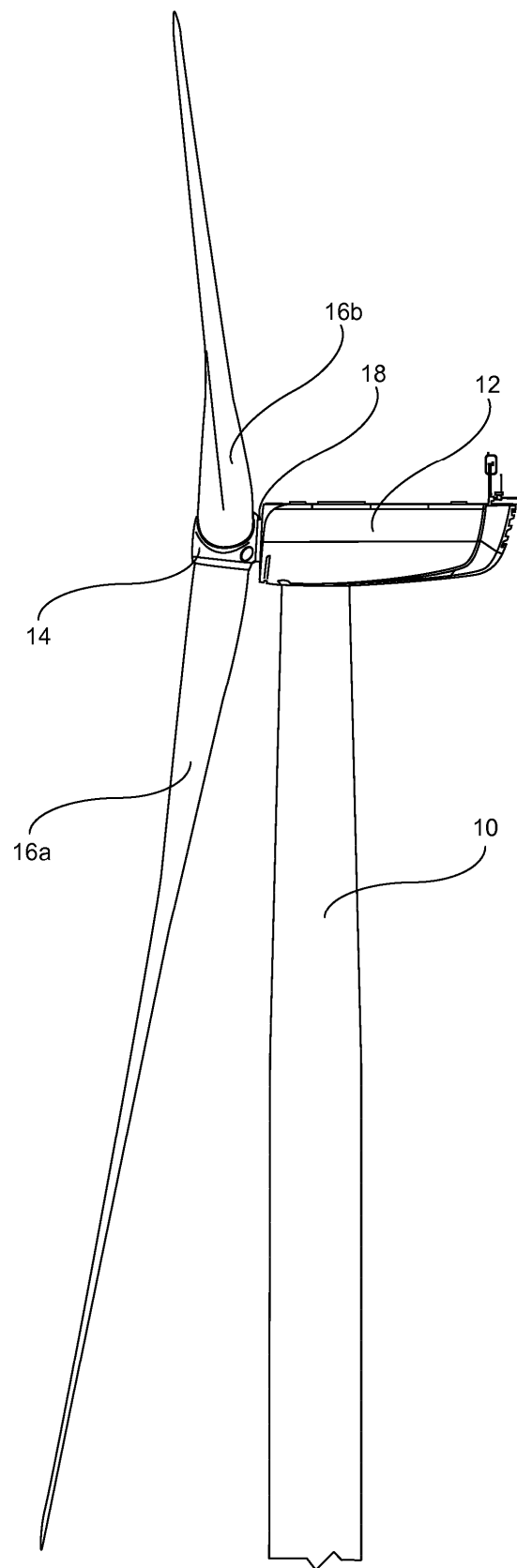


Fig. 1

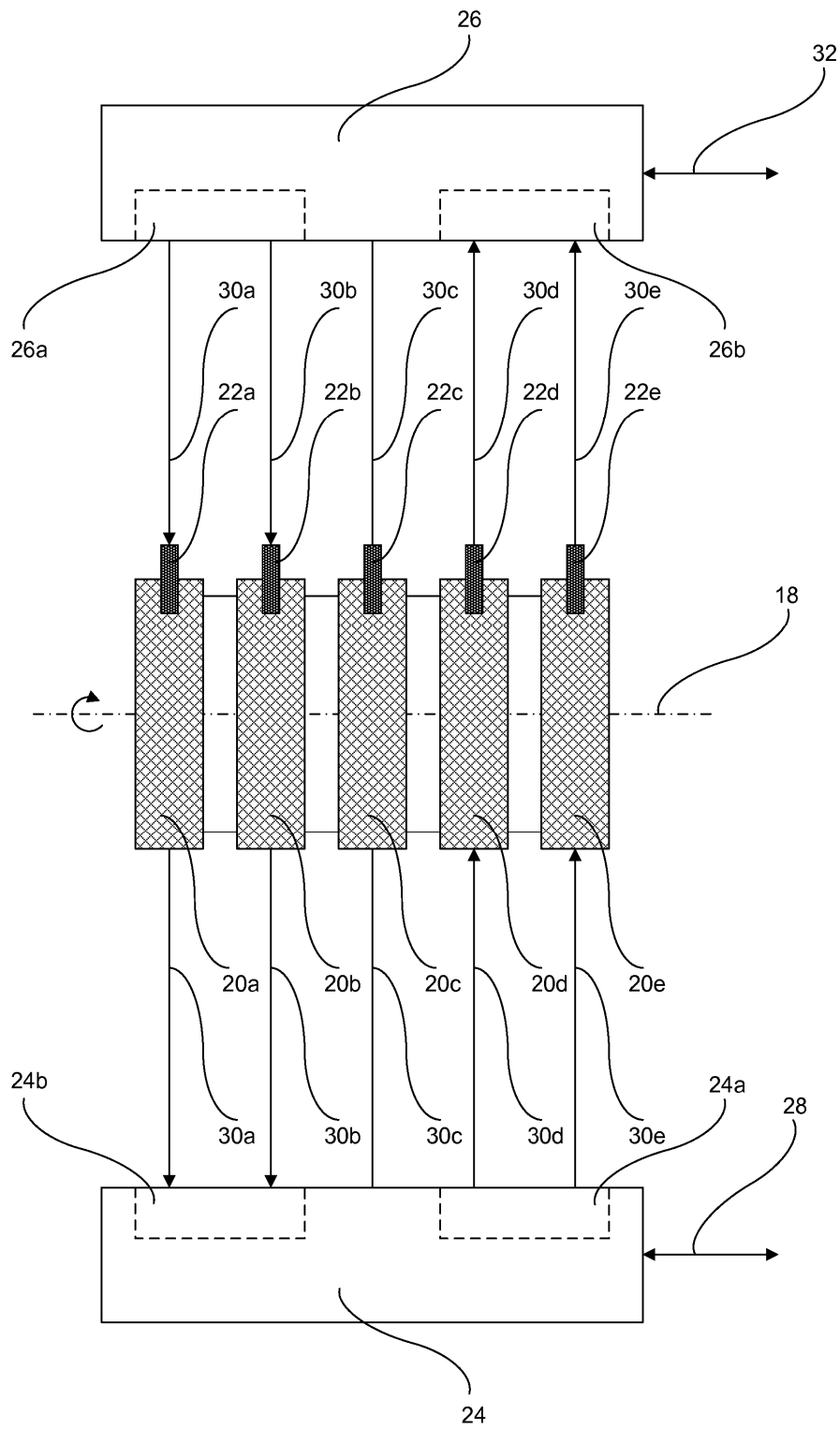


Fig. 2