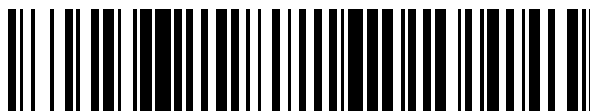


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 029**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/00 (2006.01)

G08C 23/06 (2006.01)

G01R 15/24 (2006.01)

G01D 5/353 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2015** **E 15165674 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 2945396**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de procesamiento de datos para el sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión**

30 Prioridad:

14.05.2014 KR 20140058072

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

08.04.2019

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, HO HWAN;
SHENG, MING y
KARTIWA, IWA**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 708 029 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 y procedimiento de procesamiento de datos para el sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión

ANTECEDENTES

[0001] La presente divulgación se refiere a un dispositivo y un procedimiento de procesamiento de datos para un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC).

[0002] De acuerdo con un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC), después de que un sitio de transmisión convierte la energía de CA producida en una central eléctrica en energía de CC y luego transmite la energía de CC, un sitio de recepción reconvierte la energía de CC en energía de CA y luego suministra energía.

[0003] Un sistema HVDC se aplica a la transmisión de energía usando un cable submarino, a la transmisión de energía de larga distancia en gran cantidad, a la interconexión entre los sistemas de CA, etc. Además, el sistema de transmisión HVDC permite la interconexión de diferentes sistemas de frecuencia y la interconexión de asincronismo.

[0004] El sitio de transmisión convierte la energía de CA en energía de CC. Es decir, dado que la transmisión de energía de CA usando un cable submarino es significativamente peligrosa, el sitio de transmisión convierte la energía de la CA en la energía de CC para transmitir la energía de CC al sitio de recepción.

[0005] Dicho sistema de transmisión HVDC controla un sistema mediante el uso de un valor de medición para una tensión/corriente en uno o más puntos.

[0006] Un sistema de transmisión HVDC típico ha transmitido datos sobre el valor de medición a través de multiplexación por división de tiempo (TDM). Cuando el sistema de transmisión HVDC transmite datos medidos utilizando transmisión en serie a través de TDM, es posible minimizar el uso del cable óptico, pero la TDM tiene una limitación en cuanto a que es sensible a la sincronización de transmisión.

[0007] Además, cuando los datos medidos se transmiten usando la TDM, existe una limitación en el sentido de que el cuello de botella de un canal aumenta con un aumento en el número de módulos de medición.

[0008] El documento WO 2011/147459 A1 (STATOIL ASA [NO]; STENEVIK KARLATLE [NO]) 1 de diciembre de 2011 (2011-12-01) divulga un sistema de producción de petróleo y/o gas submarino que comprende una instalación de producción principal y una pluralidad de pozos submarinos.

SUMARIO

[0009] Los modos de realización dan a conocer un dispositivo de procesamiento de datos para un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) insensible a la sincronización de transmisión.

[0010] Los modos de realización también dan a conocer un dispositivo de procesamiento de datos para un sistema de transmisión HVDC que puede cumplir los requisitos del sistema incluso si el número de módulos de medición (o parte de generación de unidad de datos) es grande, porque los datos medidos se transmiten en paralelo usando la multiplexación por división de longitud de onda (WDM).

[0011] Los modos de realización también proporcionan un dispositivo de procesamiento de datos para el sistema de transmisión HVDC que disminuye el número de líneas de cable y simplifica la estructura de un sistema.

[0012] En un modo de realización, un dispositivo de procesamiento de datos en un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) incluye un módulo de medición que mide una tensión o una corriente para uno o más puntos en el sistema HVDC; una unidad de procesamiento de datos que genera unidades de datos de medición que usan valores de medición medidos en el módulo de medición; y un módulo de comunicación que usa la multiplexación por división de longitud de onda para transmitir las unidades de datos de medición al exterior a través de una fibra óptica, en el que la fibra óptica incluye una pluralidad de núcleos.

[0013] La pluralidad de núcleos puede corresponder, respectivamente, a una o más unidades de datos de medición, y el módulo de comunicación transmite las unidades de datos de medición al exterior a través de la pluralidad de núcleos, respectivamente.

[0014] La unidad de procesamiento de datos puede incluir una pluralidad de partes de generación de unidades de datos, y cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos usa los valores de medición

medidos en el módulo de medición para generar una unidad de datos de medición, y transmite la unidad de datos de medición generada al módulo de comunicación.

[0015] La pluralidad de núcleos puede corresponder, respectivamente, a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos que configuran la unidad de procesamiento de datos.

[0016] La pluralidad de núcleos puede corresponder, respectivamente, a al menos dos partes de generación de unidad de datos.

[0017] El módulo de comunicación puede transmitir las unidades de datos de medición a través de una fibra óptica en paralelo.

[0018] El módulo de comunicación puede asignar una pluralidad de bandas de longitud de onda a las unidades de datos de medición, respectivamente, y transmite las unidades de datos de medición.

[0019] El dispositivo de procesamiento de datos puede incluir además una unidad de control que codifica las unidades de datos de medición y transmite un resultado de codificación al exterior.

[0020] Cada una de las partes de generación de unidad de datos puede pre-procesar los valores de medición medidos en el módulo de medición para generar unidades de datos de medición pre-procesados.

[0021] Los detalles de uno o más modos de realización se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características resultarán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos y a partir de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022]

La figura 1 muestra un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) de acuerdo con un modo de realización.

La figura 2 muestra un sistema de transmisión HVDC mono-polar de acuerdo con un modo de realización.

La figura 3 muestra un sistema de transmisión HVDC bipolar de acuerdo con un modo de realización.

La figura 4 muestra la conexión de un puente de válvulas trifásico y un transformador de acuerdo con un modo de realización.

La figura 5 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

La figura 6 es un diagrama para explicar el momento en el que se transmiten datos desde cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

La figura 7 muestra registros de datos que tienen palabras de datos de cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

La figura 8 es un diagrama para explicar el proceso de codificación de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

La figura 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización y la figura 10 muestra la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

La figura 12 es un diagrama para explicar la estructura de un paquete de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

La figura 13 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

La figura 14 es un diagrama para explicar un procedimiento de transmisión de datos que usa WDM de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 15 muestra un ejemplo de la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

- 5 La figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

- 10 **[0023]** A continuación, se describen en mayor detalle algunos modos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Los sufijos sustantivos como "parte", "módulo" y "unidad" para los componentes de la descripción siguiente se dan o se mezclan teniendo en cuenta la facilidad de escritura de la memoria descriptiva. Es decir, los sufijos sustantivos no tienen por sí mismos significados o roles respectivamente distinguibles.

- 15 **[0024]** La figura 1 muestra un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) de acuerdo con un modo de realización.

- 20 **[0025]** Como se muestra en la figura 1, un sistema de transmisión HVDC 100 de acuerdo con un modo de realización incluye una parte de generación de energía 101, una parte de corriente alterna (CA) del lado de transmisión 110, una parte de transformación del lado de transmisión 103, una parte de transmisión de CC 140, una parte de transformación del lado de recepción 105, una parte de CA del lado de recepción 170, una parte de recepción 180 y una parte de control 190. La parte de transformación del lado de transmisión 103 incluye una parte de transformador del lado de transmisión 120 y una parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130. La parte transformación del lado de recepción 105 incluye una parte de convertidor CA/CC del lado de recepción 150 y una parte de transformador del lado de recepción 160.

[0026] La parte de generación de energía 101 genera energía de CA trifásica. La parte de generación de energía 101 puede incluir una pluralidad de centrales eléctricas.

- 30 **[0027]** La parte de CA del lado de transmisión 110 transmite la energía de CA trifásica generada por la parte de generación de energía 101 a una subestación CC que incluye la parte de transformador del lado de transmisión 120 y la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130.

- 35 **[0028]** La parte de transformador del lado de la transmisión 120 aísla la parte de CA del lado de la transmisión 110 de la parte de convertidor CA-CC del lado de la transmisión 130 y de la parte de transmisión de CC 140.

[0029] La parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 convierte, en energía de CA, la energía de CA trifásica correspondiente a la salida de la parte de transformador del lado de transmisión 120.

- 40 **[0030]** La parte de transmisión de CC 140 transmite energía de CC del lado de transmisión a un lado de recepción.

[0031] La parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150 convierte la energía de CC transmitida por la parte de transmisión de CC 140 en energía de CA trifásica.

- 45 **[0032]** La parte de transformador del lado de recepción 160 aísla la parte de CA del lado de recepción 170 de la parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150 y la parte de transmisión de CC 140.

- 50 **[0033]** La parte de CA del lado de recepción 170 proporciona, a la parte de recepción 180, la energía de CA trifásica correspondiente a la salida de la parte de transformador del lado de recepción 160.

- 55 **[0034]** La parte de control 190 controla al menos una de la parte de generación de energía 101, la parte de CA del lado de transmisión 110, la parte de transformación del lado de transmisión 103, la parte de transmisión de CC 140, la parte de transformación del lado de recepción 105, la parte de CA del lado de recepción 170, la parte de recepción 180, la parte de control 190, la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 y la parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150. En particular, la parte de control 190 puede controlar los momentos de activación y desactivación de una pluralidad de válvulas en la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 y la parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150. En este caso, la válvula puede corresponder a un tiristor o transistor bipolar de puerta aislada (IGBT).

- 60 **[0035]** La figura 2 muestra un sistema de transmisión HVDC mono-polar de acuerdo con un modo de realización.

[0036] En particular, la figura 2 muestra un sistema de transmisión de energía de CC mono-polar. Aunque se supone en la siguiente descripción que el polo individual es un polo positivo, no hay necesidad de limitarlo.

65

[0037] Una parte de CA del lado de la transmisión 110 incluye una línea de transmisión de CA 111 y un filtro de CA 113.

[0038] La línea de transmisión de CA 111 transmite energía de CA trifásica generada por la parte de generación de energía 101, a la parte de transformación del lado de transmisión 103.

[0039] El filtro de CA 113 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo los componentes de frecuencia usados por la parte de transformación 103 de la energía de CA trifásica transmitida.

[0040] La parte de transformador del lado de la transmisión 120 incluye uno o más transformadores 121 para el polo positivo. Para el polo positivo, la parte de convertidor CA-CC del lado de transmisión 130 incluye un convertidor CA/CC de polo positivo 131 que genera energía de CC de polo positivo y el convertidor CA/CC de polo positivo 131 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 131a correspondientes al uno o más transformadores 121, respectivamente.

[0041] Cuando se usa un puente trifásico 131a, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede usar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 121 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.

[0042] Cuando se usan dos puentes de válvulas trifásicos 131a, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede usar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Δ.

[0043] Cuando se usan tres puentes de válvulas trifásicos 131a, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede usar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CC de polo positivo, el precio del filtro puede disminuir.

[0044] La parte de transmisión de CC 140 incluye un filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141, una línea de transmisión de CC de polo positivo 143, y un filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145.

[0045] El filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141 incluye un inductor L1 y un condensador C1 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC emitida por el convertidor CA/CC de polo positivo 131.

[0046] La línea de transmisión de CC de polo positivo 143 puede tener una línea de CC para la transmisión de energía de CC de polo positivo, y la conexión a tierra se puede usar como una vía de realimentación de corriente. Uno o más conmutadores pueden estar dispuestos en la línea de CC.

[0047] El filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145 incluye un inductor L2 y un condensador C2 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC transmitida a través de la línea de transmisión de CC de polo positivo CC 143.

[0048] La parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150 incluye un convertidor CC/CA positivo 151, que incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a.

[0049] La parte de transformador del lado de recepción 160 incluye uno o más transformadores 161 que corresponden respectivamente a uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo.

[0050] Cuando se usa un puente de válvulas trifásico 151a, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede usar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 161 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.

[0051] Cuando se usan dos puentes de válvulas trifásicos 151a, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede usar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Δ.

[0052] Cuando se usan tres puentes de válvulas trifásicos 151a, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede usar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CA, el precio del filtro puede disminuir.

[0053] Una parte de CA del lado de recepción 170 incluye un filtro de CA 171 y una línea de transmisión de CA 173.

[0054] El filtro de CA 171 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo el componente de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 60 Hz) usado por la parte de recepción 180, de la energía de CA generada por la parte de transformación del lado de recepción 105.

5 **[0055]** La línea de transmisión de CA 173 transmite energía de CA filtrada a la parte de recepción 180.

[0056] La figura 3 muestra un sistema de transmisión HVDC bipolar de acuerdo con un modo de realización.

10 **[0057]** En particular, la figura 3 muestra un sistema de transmisión de energía de CC bipolar. Aunque se supone en la siguiente descripción que los dos polos son un polo positivo y un polo negativo, no hay necesidad de limitarse a los mismos.

15 **[0058]** Una parte de CA del lado de la transmisión 110 incluye una línea de transmisión de CA 111 y un filtro de CA 113.

[0059] La línea de transmisión de CA 111 transmite energía de CA trifásica generada por la parte de generación de energía 101, a la parte de transformación del lado de transmisión 103.

20 **[0060]** El filtro de CA 113 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo los componentes de frecuencia usados por la parte de transformación 103 de la energía de CA trifásica transmitida.

25 **[0061]** La parte de transformador del lado de transmisión 120 incluye uno o más transformadores 121 para el polo positivo y uno o más transformadores 122 para el polo negativo. Una parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 incluye un convertidor CA/CC de polo positivo 131 que genera energía de CC de polo positivo y un convertidor CA/CC de polo negativo 132 que genera energía de CC de polo negativo; el convertidor CA/CC de polo positivo 131 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 131a que corresponden respectivamente a uno o más transformadores 121 para el polo positivo, y el convertidor CA/CC de polo negativo 132 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 132a que corresponden respectivamente a uno o más transformadores 122 para el polo negativo.

30 **[0062]** Cuando se usa un puente de válvulas trifásico 131a para el polo positivo, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede usar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 121 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.

35 **[0063]** Cuando dos puentes trifásicos 131a se usan para el polo positivo, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede usar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Δ.

40 **[0064]** Cuando tres puentes trifásicos 131a se usan para el polo positivo, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede usar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CC de polo positivo, el precio del filtro puede disminuir.

45 **[0065]** Cuando un puente trifásico 132a se usa para el polo negativo, el convertidor CA/CC de polo negativo 132 puede generar energía de CC de polo negativo que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 122 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.

50 **[0066]** Cuando dos puentes trifásicos 132a se usan para el polo negativo, el convertidor CA/CC de polo negativo 132 puede generar energía de CC de polo negativo que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 122 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 122 pueden tener una conexión Y-Δ.

55 **[0067]** Cuando tres puentes trifásicos 132a se usan para el polo negativo, el convertidor CA/CC de polo negativo 132 puede generar energía de CC de polo negativo que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CC de polo negativo, el precio del filtro puede disminuir.

60 **[0068]** La parte de transmisión de CC 140 incluye un filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141, un filtro de CC de polo negativo del lado de transmisión 142, una línea de transmisión de CC de polo positivo 143, una línea de transmisión de CC de polo negativo 144, una un filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145 y un filtro de CC de polo negativo del lado de recepción 146.

65 **[0069]** El filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141 incluye un inductor L1 y un condensador C1 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC emitida por el convertidor CA/CC de polo positivo 131.

[0070] El filtro de CC de polo negativo del lado de transmisión 142 incluye un inductor L3 y un condensador C3 y energía de CC de polo negativo de filtros de CC emitida por el convertidor CA/CC de polo negativo 132.

[0071] La línea de transmisión de CC de polo positivo 143 puede tener una línea de CC para la transmisión de energía de CC de polo positivo, y la conexión a tierra se puede usar como una vía de realimentación de corriente. Uno o más conmutadores pueden estar dispuestos en la línea de CC.

[0072] La línea de transmisión de CC de polo negativo 144 puede tener una línea de CC para la transmisión de energía de CC de polo negativo, y la conexión a tierra puede utilizarse como una vía de realimentación de corriente. Uno o más conmutadores pueden estar dispuestos en la línea de CC.

[0073] El filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145 incluye un inductor L2 y un condensador C2 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC transmitida a través de la línea de transmisión de CC de polo positivo CC 143.

[0074] El filtro de CC de polo negativo del lado de recepción 146 incluye un inductor L4 y un condensador C4 y energía de CC de polo negativo de filtros de CC transmitida a través de la línea de transmisión de CC de polo negativo 144.

[0075] La parte de convertidor CC-AC del lado de recepción 150 incluye un convertidor CC/CA de polo positivo 151 y un convertidor CC/CA de polo negativo 152; el convertidor CC/CA de polo positivo 151 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a y el convertidor CC/CA de polo negativo 152 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 152a.

[0076] La parte de transformador del lado de recepción 160 incluye uno o más transformadores 161 que corresponden respectivamente a uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, y uno o más transformadores 162 que corresponden respectivamente a uno o más puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo.

[0077] Cuando se usa un puente de válvulas trifásico 151a para el polo positivo, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede usar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 161 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.

[0078] Cuando se usan dos puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede usar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Δ.

[0079] Cuando se usan tres puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede usar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CA, el precio del filtro puede disminuir.

[0080] Cuando se usa un puente de válvulas trifásico 152a para el polo negativo, el convertidor CC/CA de polo negativo 152 puede usar energía de CC de polo negativo para generar energía de CA que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 162 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.

[0081] Cuando se usan dos puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo, el convertidor CC/CA de polo negativo 152 puede usar energía de CC de polo negativo para generar energía de CA que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 162 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 162 pueden tener una conexión Y-Δ.

[0082] Cuando se usan tres puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo, el convertidor CC/CA de polo negativo 152 puede usar energía de CC de polo negativo para generar energía de CA que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CA, el precio del filtro puede disminuir.

[0083] Una parte de CA del lado de recepción 170 incluye un filtro de CA 171 y una línea de transmisión de CA 173.

[0084] El filtro de CA 171 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo el componente de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 60 Hz) usado por la parte de recepción 180, de la energía de CA generada por la parte de transformación del lado de recepción 105.

[0085] La línea de transmisión de CA 173 transmite energía de CA filtrada a la parte de recepción 180.

[0086] La figura 4 muestra la conexión de un puente de válvulas trifásico y un transformador de acuerdo con un modo de realización.

[0087] En particular, la figura 4 muestra la conexión de dos transformadores 121 para un polo positivo y dos puentes de válvulas trifásicos 131a para el polo positivo. Dado que la conexión de dos transformadores 122 para un polo negativo y dos puentes de válvulas trifásicos 132a para el polo negativo, la conexión de dos transformadores 161 para el polo positivo y dos puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, la conexión de dos transformadores 162 para el polo negativo y dos puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo, la conexión de un transformador 121 para el polo positivo y un puente de válvulas trifásico 131a para el polo positivo, la conexión de un transformador 161 para el polo positivo y un puente de válvulas trifásico 151a para el polo positivo, etc. pueden verse fácilmente en la figura 4, sus dibujos y descripciones se omiten.

[0088] En la figura 4, el transformador 121 que tiene una conexión Y-Y se denomina un transformador superior, el transformador 121 que tiene una conexión Y- Δ se denomina un transformador inferior, el puente de válvulas trifásico 131a conectado al transformador superior se denomina puente de válvulas trifásico superior y el puente de válvulas trifásico 131a conectado al transformador inferior se denomina puente de válvulas trifásico inferior.

[0089] El puente válvulas trifásico superior y el puente de válvulas trifásico inferior tienen una primera salida OUT1 y una segunda salida OUT2 que son dos salidas que emiten energía de CC.

[0090] El puente de válvulas trifásico superior incluye seis válvulas D1 a D6 y el puente de válvulas trifásico inferior incluye seis válvulas D7 a D12.

[0091] La válvula D1 tiene un cátodo conectado a la primera salida OUT1 y un ánodo conectado a un primer terminal de la bobina secundaria del transformador superior.

[0092] La válvula D2 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D5 y un ánodo conectado al ánodo de la válvula D6.

[0093] La válvula D3 tiene un cátodo conectado a la primera salida OUT1 y un ánodo conectado a un segundo terminal de la bobina secundaria del transformador superior.

[0094] La válvula D4 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D1 y un ánodo conectado al ánodo de la válvula D6.

[0095] La válvula D5 tiene un cátodo conectado a la primera salida OUT1 y un ánodo conectado a un tercer terminal de la bobina secundaria del transformador superior.

[0096] La válvula D6 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D3.

[0097] La válvula D7 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D6 y un ánodo conectado a un primer terminal de la bobina secundaria del transformador inferior.

[0098] La válvula D8 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D11 y un ánodo conectado a la segunda salida OUT2.

[0099] La válvula D9 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D6 y un ánodo conectado a un segundo terminal de la bobina secundaria del transformador inferior.

[0100] La válvula D10 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D7 y un ánodo conectado a la segunda salida OUT2.

[0101] La válvula D11 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D6 y un ánodo conectado al tercer terminal de la bobina secundaria del transformador inferior.

[0102] La válvula D12 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D9 y un ánodo conectado a la segunda salida OUT2.

[0103] La figura 5 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

[0104] Haciendo referencia a la figura 5, un dispositivo de procesamiento de datos 200 incluye una pluralidad de grupos de pre-procesamiento y una pluralidad de unidades de control 5 a 5'.

[0105] El dispositivo de procesamiento de datos 200 se puede incluir en la parte de control 190 del sistema de transmisión HVDC en la figura 1.

[0106] Cada uno de la pluralidad de grupos de pre-procesamiento puede incluir una pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n. La pluralidad de grupos de pre-procesamiento puede corresponder a la pluralidad de unidades de control, respectivamente.

[0107] El terminal de salida de cada una de la pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n en un primer grupo de pre-procesamiento puede estar conectado al terminal de entrada de la siguiente unidad de pre-procesamiento a través de una guía de ondas óptica 4. Cada una de la pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n puede transmitir datos al terminal de entrada de la siguiente unidad de pre-procesamiento a través de un terminal de salida 2.

[0108] La unidad de pre-procesamiento 1n dispuesta en el extremo final puede estar conectada a la unidad de control 5 a través de la guía de ondas óptica 4.

[0109] La pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n puede estar conectada a varias unidades de medición (no mostradas).

[0110] La pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n puede pre-procesar valores de medición medidos en la unidad de medición, convertir los valores y transmitir valores convertidos a la pluralidad de unidades de control 5 a 5', respectivamente.

[0111] Una primera unidad de pre-procesamiento 1a pre-procesa el valor de medición recibido de la unidad de medición y emite los primeros datos pre-procesados.

[0112] La primera salida de datos de pre-procesados desde el terminal de salida 2 de la primera unidad de pre-procesamiento 1a se transmite al terminal de entrada 3 de la segunda unidad de pre-procesamiento 1b a través de la guía de ondas óptica 4. Los primeros datos pre-procesados transmitidos a través del terminal de entrada 3 de una segunda unidad de pre-procesamiento 1b se transmiten al terminal de entrada de la siguiente unidad de pre-procesamiento junto con los segundos datos pre-procesados de la segunda unidad de pre-procesamiento 1b. Los datos pre-procesados recibidos desde la enésima unidad de pre-procesamiento 1n dispuestos en el extremo final se transmiten a la unidad de control 5.

[0113] La pluralidad de unidades de control 5 a 5' recibe datos pre-procesados de la pluralidad de grupos de pre-procesamiento, respectivamente.

[0114] Cada una de la pluralidad de unidades de control 5 a 5' puede codificar los datos pre-procesados recibidos y transmitir los datos codificados al exterior.

[0115] La figura 6 es un diagrama para explicar el momento en el que se transmiten datos desde cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

[0116] Haciendo referencia a la figura 6, una palabra de datos 6 comienza a partir de una señal de sincronización 7 a la que está unido un bit de inicio 8. Una pluralidad de grupos de bits 9 a 14n y un grupo de bits de comprobación 15 pueden estar dispuestos detrás del bit de inicio 8.

[0117] Un primer grupo de bits 9 puede incluir dos elementos de grupo de bits 10 y 11. Cada uno de los dos elementos de grupo de bits 10 y 11 tiene una longitud de 8 bits.

[0118] Un primer elemento de grupo de bits 10 incluye una secuencia de bits de identificación de cada unidad de pre-procesamiento. Un segundo elemento de grupo de bits 11 incluye información sobre una pluralidad de grupos de bits 12 a 15 después del primer grupo de bits 9. La pluralidad de grupos de bits 12 a 15 corresponde a una pluralidad de valores de medición, y grupos de bits de estado y de comprobación.

[0119] Un segundo grupo de bits 12 y un tercer grupo de bits 13 incluyen información de estado en los valores de medición medidos de la unidad de medición. La información de estado sobre los valores de medición puede ser información de estado sobre los valores de medición generados en la unidad de pre-procesamiento. La información de estado sobre los valores de medición puede incluir información sobre la validez de los valores de medición e información sobre si se ha realizado un pre-procesamiento.

[0120] La pluralidad de grupos de bits 14a a 14n que fluye hacia un tercer grupo de bits 13 corresponde a la pluralidad de valores de medición generados en la unidad de pre-procesamiento, respectivamente.

[0121] El grupo de bits de comprobación 15 después de la pluralidad de grupos de bits 14a a 14n puede usarse para comprobar si los datos que van a transmitirse mediante el uso de la palabra de datos 6 pueden ser datos fiables.

[0122] La figura 7 muestra registros de datos que tienen palabras de datos de cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

[0123] Haciendo referencia a la figura 7, cada una de la pluralidad de palabras de datos 6a a 6n corresponde a la palabra de datos en la figura 6.

[0124] Un primer registro de datos 16 incluye una primera palabra de datos 6a emitida desde la primera unidad de pre-procesamiento 1a en la figura 5.

[0125] Un segundo registro de datos 17 incluye la primera palabra de datos 6a y una segunda palabra de datos 6b emitida desde la segunda unidad de pre-procesamiento 1b en la figura 5.

[0126] Un enésimo registro de datos 18 incluye las palabras de datos 6a a 6n emitidas desde la pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n.

[0127] La primera unidad de pre-procesamiento 1a se puede usar como una transmisión de datos principales y de inicio mediante el uso de una señal de sincronización principal 19.

[0128] La primera unidad de pre-procesamiento 1a transmite la primera palabra de datos 6a que tiene un formato como se muestra en la figura 6, después de generar la señal de sincronización principal 19. Como se describe en la figura 6, la primera palabra de datos 6a incluye el segundo elemento de grupo de bits 11 que incluye información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits 12 a 15 después del primer grupo de bits 9.

[0129] La información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits 12 a 15 puede usarse para determinar un momento de inserción que representa en qué momento la segunda unidad de pre-procesamiento 1b inserta su propia señal de sincronización 7b y la segunda palabra de datos 6b detrás de la primera palabra de datos 6a. Con la determinación del momento de inserción, puede generarse el segundo registro de datos 17.

[0130] Cada una de las siguientes unidades de pre-procesamiento puede insertar su señal de sincronización y una palabra de datos para generar un registro de datos de esta manera. Finalmente, se puede generar un enésimo registro de datos 18.

[0131] Los datos emitidos desde la enésima unidad de pre-procesamiento 1n pueden transmitirse a la unidad de control 5 a través de la guía de ondas óptica 4. La unidad de control 5 puede realizar un procesamiento adicional en la salida de datos desde la enésima unidad de pre-procesamiento 1n.

[0132] La figura 8 es un diagrama para explicar el proceso de codificación de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

[0133] Cada una de la pluralidad de unidades de control en la figura 5 puede usar codificación bifásica para codificar cada uno de los valores de medición de las unidades de pre-procesamiento.

[0134] Cuando se usa la codificación bifásica, un valor de medición se puede expresar mediante 0 que representa una señal baja y 1 que representa una señal alta. La codificación bifásica no permite un estado continuo bajo o alto en una palabra de datos.

[0135] Haciendo referencia a la figura 8, los datos de medición 20 que representan un valor de medición incluyen señales bajas y señales altas. La unidad de control puede codificar los datos de medición 20 a través de la codificación bifásica y generar una señal de transmisión codificada 21. La señal de transmisión codificada 21 no tiene una señal baja continua y una señal alta continua. Dicha codificación permite que una señal de sincronización esté claramente representada en la señal de transmisión 21. En un modo de realización, la señal de sincronización principal 19 generada en la primera unidad de pre-procesamiento 1a puede expresarse de manera que 13 señales bajas se representen continuamente, y cada una de las señales de sincronización 7b a 7n generadas desde las unidades de pre-procesamiento restantes excluyendo la primera unidad de pre-procesamiento 1a puede expresarse de modo que se representen continuamente 7 señales bajas.

[0136] A continuación, se describen las figuras 9 a 12.

[0137] En las Fig. 9 a 12, la transmisión de datos entre componentes puede realizarse basándose en la multiplexación por división de longitud de onda (WDM). La WDM indica la comunicación de una pluralidad de longitudes de onda a través de una fibra óptica.

[0138] Las figuras 9 y 10 son diagramas para explicar el dispositivo de procesamiento de datos de un sistema de transmisión HVDC de acuerdo con otro modo de realización.

[0139] La figura 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización y la figura 10 muestra la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

[0140] Un dispositivo de procesamiento de datos 300 puede incluirse en la parte de control 190 en la figura 1, pero el concepto de la invención no necesariamente tiene que estar limitado a la misma y el dispositivo de procesamiento de datos puede ser un medio independiente.

[0141] En referencia a la figura 9, el dispositivo de procesamiento de datos 300 incluye un módulo de medición 310, una unidad de generación de datos 320, una unidad de interfaz 330, una unidad de recogida de datos 340 y una unidad de control 350.

[0142] El módulo de medición 310 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en el sistema de transmisión HVDC. En un modo de realización, el módulo de medición 310 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión de CC de la parte de transmisión de CC 140 y una corriente de CC para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión/corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

[0143] La unidad de generación de datos 320 usa los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 310 para generar una unidad de datos de medición. La unidad de generación de datos 320 puede incluir una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede usar valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 310 para generar una unidad de datos de medición. Cada una de las partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede pre-procesar valores de medición recibidos del módulo de medición 310. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que la unidad de control 350 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

[0144] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede transmitir a la unidad de recogida de datos 340 una unidad de datos de medición de pre-procesada a través de la unidad de interfaz 330.

[0145] La unidad de interfaz 330 transmite una pluralidad de unidades de datos de medición generadas, respectivamente, desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n, a la unidad de recogida de datos 340.

[0146] La unidad de interfaz 330 transmite la pluralidad de unidades de datos de medición generadas, respectivamente, desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n, a la unidad de recogida de datos 340 en paralelo.

[0147] La unidad de interfaz 330 puede usar una especificación de bus posterior para transmitir la unidad de datos de medición generada a partir de cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n a la unidad de recogida de datos 340. La unidad de interfaz 330 puede conectar la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de recogida de datos 320 para funcionar como una vía para la transmisión de la unidad de datos de medición.

[0148] La unidad de recogida de datos 340 recoge la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330.

[0149] En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330 de forma simultánea. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger simultáneamente la pluralidad de unidades de datos de medición a través de la especificación del bus posterior.

[0150] La unidad de recogida de datos 340 puede funcionar como una memoria intermedia. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 se puede usar como un almacenamiento temporal que almacena temporalmente datos cuando se transmiten y reciben datos entre la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de control 350.

[0151] La unidad de recogida de datos 340 puede denominarse un módulo de puerta.

[0152] La unidad de recogida de datos 340 genera un paquete de datos de medición basándose en la pluralidad de unidades de datos de medición recogidas.

[0153] En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede usar una pluralidad de unidades de datos de medición para generar un paquete de datos de medición.

[0154] La unidad de recogida de datos 340 puede codificar un paquete de datos de medición generados para generar un paquete de datos de medición codificados. La unidad de recogida de datos 340 puede codificar cada una de la pluralidad de unidades de datos de medición y utilizar un resultado de codificación para generar un paquete de datos de medición.

[0155] La unidad de recogida de datos 340 transmite el paquete de datos generados a la unidad de control 350.

[0156] La unidad de control 350 proporciona el paquete de datos de medición recibidos al exterior basándose en un activador.

[0157] El activador puede ser un motivo para iniciar la transmisión del paquete de datos de medición.

[0158] En un modo de realización, el activador puede generarse a intervalos de tiempo regulares. Es decir, la unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo definidos.

[0159] En otro modo de realización, el activador puede generarse a intervalos de tiempo irregulares. La unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo irregulares.

[0160] En otro modo de realización, el activador puede ser una petición de otra unidad de control. Es decir, una primera unidad de control 350_1 en la figura 10 puede proporcionar un paquete de datos de medición a una segunda unidad de control 350_2 mediante una petición de la segunda unidad de control 350_2. De manera similar, la segunda unidad de control 350_2 puede proporcionar un paquete de datos de medición a la primera unidad de control 350_1 mediante una petición de la primera unidad de control 350_1.

[0161] La primera unidad de control 350_1 o la segunda unidad de control 350_2 puede usar un cable óptico para transmitir y recibir un paquete de datos de medición.

[0162] En otro modo de realización, el activador puede ser una petición de un usuario. La unidad de control 350 puede proporcionar un paquete de datos de medición a un terminal de usuario de acuerdo con una petición del usuario. En este ejemplo, el terminal de usuario puede ser un ordenador, un ordenador portátil o un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, pero el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello.

[0163] La figura 10 muestra un primer dispositivo de procesamiento de datos 300_1 y un segundo dispositivo de procesamiento de datos 300_2. La configuración de cada uno del primer dispositivo de procesamiento de datos 300_1 y el segundo dispositivo de procesamiento de datos 300_2 es la misma que la de la figura 9. Sin embargo, se han omitido algunos componentes.

[0164] La primera unidad de control 350_1 puede transmitir un paquete de datos de medición desde el primer dispositivo de procesamiento de datos 300_1 a la segunda unidad de control 350_2 a través de una segunda unidad de recogida de datos 340_2.

[0165] La segunda unidad de control 350_2 puede transmitir un paquete de datos de medición desde el segundo dispositivo de procesamiento de datos 300_2 a la primera unidad de control 350_1 a través de una primera unidad de recogida de datos 340_1.

[0166] A continuación, se describe la figura 11.

[0167] La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

[0168] Haciendo referencia a la figura 11, el módulo de medición 310 del dispositivo de procesamiento de datos 300 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en un sistema de transmisión HVDC en la etapa S101.

[0169] En un modo de realización, el módulo de medición 310 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión de CC de la parte de transmisión de CC 140 y una corriente de CC para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no

tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión/corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

[0170] El módulo de medición 310 puede incluir una pluralidad de unidades de medición (no mostradas). Cada una de la pluralidad de unidades de medición puede transmitir valores de medición a una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n.

[0171] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n utiliza los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 310 para generar una unidad de datos de medición en la etapa S103.

[0172] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede pre-procesar valores de medición recibidos del módulo de medición 310. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que una unidad de control 350 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

[0173] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede transmitir a la unidad de recogida de datos 340 una unidad de datos de medición de pre-procesada a través de la unidad de interfaz 330.

[0174] La unidad de interfaz 330 transmite una pluralidad de unidades de datos de medición generadas, respectivamente, desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n, a la unidad de recogida de datos 340 en la etapa S105.

[0175] La unidad de interfaz 330 puede usar una especificación de bus posterior para transmitir la unidad de datos de medición generada a partir de cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n a la unidad de recogida de datos 340. La unidad de interfaz 330 puede conectar la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de recogida de datos 320 para funcionar como una vía para la transmisión de la unidad de datos de medición.

[0176] La unidad de interfaz 330 puede transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de recogida de datos 340 a través de un cable óptico. Es decir, la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede compartir un cable óptico.

[0177] Por tanto, la unidad de interfaz 330 puede transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a través de un cable en paralelo. En este caso, la unidad de interfaz 330 puede usar WDM para transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de recogida de datos 340.

[0178] La unidad de recogida de datos 340 recoge la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330 en la etapa S107.

[0179] En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger simultáneamente la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger simultáneamente la pluralidad de unidades de datos de medición a través de la especificación del bus posterior.

[0180] La unidad de recogida de datos 340 puede funcionar como una memoria intermedia. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 se puede usar como un almacenamiento temporal que almacena temporalmente datos cuando se transmiten y reciben datos entre la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de control 350.

[0181] La unidad de recogida de datos 340 puede denominarse un módulo de puerta.

[0182] La unidad de recogida de datos 340 genera un paquete de datos de medición basándose en la pluralidad de unidades de datos de medición recogidas, en la etapa S109.

[0183] En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede usar la pluralidad de unidades de datos de medición para generar un paquete de datos de medición.

[0184] La unidad de recogida de datos 340 puede codificar un paquete de datos de medición generados para generar un paquete de datos de medición codificados. La unidad de recogida de datos 340 puede codificar cada una de la pluralidad de unidades de datos de medición y utilizar un resultado de codificación para generar un paquete de datos de medición.

[0185] La estructura del paquete de datos de medición se describe con referencia a la figura 12.

[0186] La figura 12 es un diagrama para explicar la estructura de un paquete de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

[0187] Haciendo referencia a la figura 12, el paquete de datos de medición puede incluir una cabecera 321, los datos de medición 323 y el código de comprobación 325.

[0188] La cabecera 321 incluye un campo de identificador y un campo de longitud.

[0189] El campo ID de identificador es un campo que identifica un paquete de datos de medición.

[0190] El campo de longitud es un campo que representa las longitudes de los datos de medición 323 y el código de comprobación 325 después de la cabecera 321.

[0191] La cabecera 321 puede no incluir la cabecera de cada unidad de datos de medición. Cada unidad de datos de medición puede no incluir la cabecera. De este modo, la cabecera del paquete de datos de medición puede incluir únicamente información que representa un paquete de datos de medición simplemente.

[0192] La cabecera 321 viene seguida por los datos de medición 323 y el código de comprobación 325.

[0193] Los datos de medición 323 incluyen información sobre la pluralidad de valores de medición pre-procesados en la parte de generación de unidad de datos. Los datos de medición 323 incluyen una pluralidad de campos de datos de medición 1 a n. La pluralidad de campos de datos de medición corresponde a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos, respectivamente. Es decir, cada uno de la pluralidad de campos de datos de medición puede representar la pluralidad de valores de medición recibidos de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos.

[0194] Los datos de medición 323 vienen seguidos por el código de comprobación 325.

[0195] El código de comprobación 325 se usa para comprobar si el paquete de datos de medición es una unidad de datos fiable. Es decir, el código de comprobación 325 se puede usar para comprobar un error en el paquete de datos de medición. El código de comprobación 325 puede ser un código de comprobación de redundancia cíclica (CRC), lo cual es solo un ejemplo.

[0196] En el caso del paquete de datos de medición en la figura 12, es posible disminuir el número de cabeceras en comparación con el de la figura 6. Es decir, una pluralidad de registros de datos de acuerdo con el modo de realización de la figura 6 incluye una pluralidad de cabeceras para cada unidad de pre-procesamiento. Sin embargo, puesto que el paquete de datos de medición de acuerdo con el modo de realización de la figura 12 incluye solamente una cabecera, el modo de realización de la figura 12 puede disminuir relativamente la sobrecarga.

[0197] De acuerdo con un modo de realización, puesto que la unidad de datos de medición transmitida desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos no es de división de tiempo en la transmisión, hay un efecto en que es insensible a la sincronización de transmisión.

[0198] De acuerdo con un modo de realización, puesto que la unidad de datos de medición transmitida desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos se transmite a través de una interfaz, es posible disminuir el número de líneas de cable y la estructura de un sistema se simplifica.

[0199] Consultar la figura 11.

[0200] La unidad de recogida de datos 340 transmite un paquete de datos generado a la unidad de control 350 en la etapa S111.

[0201] En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede usar WDM para transmitir el paquete de datos de medición a la unidad de control 350. La WDM indica la comunicación de una pluralidad de longitudes de onda a través de una fibra óptica.

[0202] La unidad de control 350 proporciona el paquete de datos de medición recibidos al exterior basándose en un activador en la etapa S113.

[0203] El activador puede ser sincronización iniciando la transmisión del paquete de datos de medición.

[0204] En un modo de realización, el activador puede ser sincronización temporal pre-ajustada en el dispositivo de procesamiento de datos 300. El activador puede generarse a intervalos de tiempo regulares. Es decir, la unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo definidos.

5 **[0205]** También, el activador puede generarse a intervalos de tiempo irregulares. La unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo irregulares.

10 **[0206]** En otro modo de realización, el activador puede ser una petición de otra unidad de control. Es decir, una primera unidad de control 350_1 en la figura 10 puede proporcionar un paquete de datos de medición a una segunda unidad de control 350_2 mediante una petición de la segunda unidad de control 350_2. De manera similar, la segunda unidad de control 350_2 puede proporcionar un paquete de datos de medición a la primera unidad de control 350_1 mediante una petición de la primera unidad de control 350_1.

15 **[0207]** La primera unidad de control 350_1 o la segunda unidad de control 350_2 puede usar un cable óptico para transmitir y recibir un paquete de datos de medición.

20 **[0208]** En otro modo de realización, el activador puede ser una petición de un usuario. La unidad de control 350 puede proporcionar un paquete de datos de medición a un terminal de usuario de acuerdo con una petición del usuario. En este ejemplo, el terminal de usuario puede ser un ordenador, un ordenador portátil o un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, pero el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello.

[0209] La figura 13 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

25 **[0210]** Haciendo referencia a la figura 13, un dispositivo de procesamiento de datos 400 incluye un módulo de medición 410, una unidad de procesamiento de datos 420, una unidad de interfaz de comunicación 430 y una unidad de control 450.

30 **[0211]** El módulo de medición 410 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en un sistema de transmisión HVDC. En un modo de realización, el módulo de medición 410 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión de CC de una parte de transmisión de CC 140 y una corriente de CC para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión/corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

40 **[0212]** La unidad de procesamiento de datos 420 usa los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 para generar una unidad de datos de medición.

45 **[0213]** La unidad de procesamiento y control de datos 420 puede incluir una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n, y cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede usar valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 para generar una unidad de datos de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede pre-procesar valores de medición recibidos del módulo de medición 410. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que una unidad de control 450 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

55 **[0214]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede transmitir la unidad de datos de medición que ha generado a la siguiente parte de generación de unidad de datos a través de TDM.

60 **[0215]** El módulo de comunicación 430 puede usar WDM para transmitir las unidades de datos de medición recibidas a la unidad de control 450. El módulo de comunicación 430 puede transmitir una pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de control 450 en paralelo. El módulo de comunicación 430 puede usar WDM para transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de control 450. La WDM asigna datos a cada una de una pluralidad de bandas de longitud de onda para transmitirlos a través de una fibra óptica. Dado que la fibra óptica puede transmitir una gran cantidad de datos en un dominio de frecuencia significativamente amplio, la WDM es económica y tiene un efecto en que aumenta la velocidad de transmisión.

65 **[0216]** La WDM se describe con referencia a la figura 14.

[0217] La figura 14 es un diagrama para explicar un procedimiento de transmisión de datos que usa WDM de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

[0218] Haciendo referencia a la figura 14, un módulo de comunicación 430 puede incluir un multiplexor 431 y una fibra óptica 433. Aunque la figura representa que la fibra óptica 433 está incluida en el módulo de comunicación 430, el concepto de la invención no tiene por qué limitarse al mismo, y la fibra óptica puede ser un componente independiente.

[0219] El multiplexor 431 puede realizar la multiplexación en las unidades de datos de medición asignadas a la pluralidad de bandas de longitud de onda λ_1 a λ_n para generar un dato individual.

[0220] La fibra óptica 433 puede transmitir la salida de datos del multiplexor 431 al demultiplexor 451 de una unidad de control 450.

[0221] El demultiplexor 451 puede realizar la demultiplexación en los datos multiplexados para obtener una pluralidad de bandas de longitud de onda.

[0222] Consultar la figura 13.

[0223] El módulo de comunicación 430 puede asignar las unidades de datos de medición recibidas de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n a la pluralidad de bandas de longitud de onda, respectivamente, para transmitir la unidad de datos asignada a la unidad de control 450.

[0224] En un modo de realización, el módulo de comunicación 430 puede transmitir una pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de control 450 en paralelo. La fibra óptica incluye una región central y una región de revestimiento que rodea la región central. Se pueden incluir uno o más núcleos en la región central.

[0225] Si la fibra óptica incluye una pluralidad de núcleos, el módulo de comunicación 430 puede asignar una unidad de datos de medición a cada uno de la pluralidad de núcleos para transmitir la unidad de datos asignada a la unidad de control 450.

[0226] Se puede asignar una pluralidad de bandas de longitud de onda a cada uno de la pluralidad de núcleos. También se puede asignar a cada uno de una pluralidad de núcleos el mismo número de bandas de longitud de onda. Si una fibra óptica incluye una pluralidad de núcleos, se puede transmitir una gran cantidad de datos al mismo tiempo.

[0227] En un modo de realización, la pluralidad de núcleos puede corresponder, respectivamente, a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos que configuran la unidad de procesamiento de datos 420. Por tanto, la pluralidad de núcleos puede transmitir una unidad de datos de medición desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos, respectivamente, a la unidad de control 450.

[0228] En otro modo de realización, cada uno de la pluralidad de núcleos puede corresponder a al menos dos partes de generación de unidad de datos. En este caso, el módulo de comunicación 430 puede asignar una banda de longitud de onda a cada uno de la pluralidad de núcleos, y cada uno de la pluralidad de núcleos puede transmitir dos o más unidades de datos de medición a la unidad de control 450 a través de una banda de longitud de onda asignada.

[0229] El módulo de comunicación 430 puede establecer una prioridad para la pluralidad de núcleos y transmitir una unidad de datos de medición de acuerdo con una prioridad establecida. En particular, cuando un valor de medición medido en cualquiera de la pluralidad de unidades de medición debe transmitirse en primer lugar, el módulo de comunicación 430 puede transmitir en primer lugar una unidad de datos de medición a través de un núcleo que tiene una prioridad máxima entre la pluralidad de núcleos.

[0230] La unidad de control 450 puede controlar las operaciones globales del dispositivo de procesamiento de datos 400.

[0231] La unidad de control 450 puede codificar las unidades de datos de medición recibidas desde el módulo de comunicación 430 para proporcionar un resultado de codificación al exterior.

[0232] La unidad de control 450 puede usar codificación bifásica para codificar las unidades de datos de medición.

[0233] La figura 15 muestra un ejemplo de la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

[0234] La figura 15 muestra un primer dispositivo de procesamiento de datos 400_1 y un segundo dispositivo de procesamiento de datos 400_2. La configuración de cada uno del primer dispositivo de procesamiento de datos 400_1 y el segundo dispositivo de procesamiento de datos 400_2 es similar a la de la figura 13. Sin embargo, se han omitido algunos componentes.

[0235] Una primera unidad de procesamiento de datos 420_1 transmite una pluralidad de unidades de datos de medición a un primer módulo de comunicación 430_1.

[0236] El primer módulo de comunicación 430_1 transmite la pluralidad de unidades de datos de medición recibidas a una primera unidad de control 450_1 usando WDM.

[0237] Una segunda unidad de procesamiento de datos 420_2 transmite una pluralidad de unidades de datos de medición a un segundo módulo de comunicación 430_2.

[0238] Un segundo módulo de comunicación 430_2 transmite la pluralidad de unidades de datos de medición recibidas a una segunda unidad de control 450_2 usando WDM.

[0239] La primera unidad de control 450_1 puede recibir las unidades de datos de medición generadas por la segunda unidad de procesamiento de datos 420_2, desde el segundo módulo de comunicación 430_2. Incluso en este caso, se puede usar WDM.

[0240] La segunda unidad de control 450_2 puede recibir las unidades de datos de medición generadas por la primera unidad de procesamiento de datos 420_1, desde el primer módulo de comunicación 430_1. Incluso en este caso, se puede usar WDM.

[0241] Cada unidad de control puede proporcionar las unidades de datos de medición recibidas al exterior basándose en un activador. El activador puede ser sincronización iniciando la transmisión de un paquete de datos de medición.

[0242] En un modo de realización, el activador puede ser sincronización temporal pre-ajustada en el dispositivo de procesamiento de datos 400. El activador puede generarse a intervalos de tiempo regulares. Es decir, la unidad de control 450 puede proporcionar las unidades de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo definidos.

[0243] También, el activador puede generarse a intervalos de tiempo irregulares. La unidad de control 450 puede proporcionar las unidades de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo irregulares.

[0244] En otro modo de realización, el activador puede ser una petición de otra unidad de control. Es decir, la primera unidad de control 450_1 en la figura 15 puede proporcionar las unidades de datos de medición a la segunda unidad de control 450_2 mediante una petición de la segunda unidad de control 450_2. De manera similar, la segunda unidad de control 450_2 puede proporcionar las unidades de datos de medición a la primera unidad de control 450_1 mediante una petición de la primera unidad de control 450_1.

[0245] La primera unidad de control 450_1 o la segunda unidad de control 450_2 puede usar un cable óptico para transmitir y recibir unidades de datos de medición.

[0246] En otro modo de realización, el activador puede ser una petición de un usuario. La unidad de control 350 puede proporcionar las unidades de datos de medición a un terminal de usuario de acuerdo con una petición del usuario. En este ejemplo, el terminal de usuario puede ser un ordenador, un ordenador portátil o un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, pero el concepto inventivo no está limitado a ello.

[0247] La figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

[0248] Haciendo referencia a la figura 16, el módulo de medición 410 del dispositivo de procesamiento de datos 400 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en un sistema de transmisión HVDC en la etapa S201.

[0249] En un modo de realización, el módulo de medición 410 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión de CC de una parte de transmisión de CC 140 y una corriente de CC para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión/corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

[0250] El módulo de medición 410 puede incluir una pluralidad de unidades de medición (no mostradas). Cada una de la pluralidad de unidades de medición puede transmitir valores de medición a una pluralidad de partes de

generación de unidad de datos 420a a 420n. Es decir, la pluralidad de unidades de medición puede corresponder a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n, respectivamente.

[0251] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n utiliza los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 para generar una unidad de datos de medición en la etapa S203.

[0252] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede pre-procesar valores de medición recibidos del módulo de medición 410. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que una unidad de control 450 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

[0253] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n transmite una unidad de datos de medición generada al módulo de comunicación 430 en la etapa S205.

[0254] El módulo de comunicación 430 usa WDM para transmitir las unidades de datos de medición recibidas a la unidad de control 450 en la etapa S207.

[0255] El módulo de comunicación 430 puede transmitir una pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de control 450 en paralelo. El módulo de comunicación 430 puede usar WDM para transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de control 450. La WDM asigna datos a cada una de una pluralidad de bandas de longitud de onda para transmitirlos a través de una fibra óptica. Dado que la fibra óptica puede transmitir una gran cantidad de datos en un dominio de frecuencia significativamente amplio, la WDM es económica y tiene un efecto en que aumenta la velocidad de transmisión.

[0256] El módulo de comunicación 430 puede asignar las unidades de datos de medición recibidas de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n a la pluralidad de bandas de longitud de onda, respectivamente, para transmitir la unidad de datos asignada a la unidad de control 450.

[0257] En un modo de realización, el módulo de comunicación 430 puede transmitir una pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de control 450 a través de una fibra óptica. La fibra óptica incluye una región central y una región de revestimiento que rodea la región central. Se pueden incluir uno o más núcleos en la región central.

[0258] Si la fibra óptica incluye una pluralidad de núcleos, el módulo de comunicación 430 puede asignar unidades de datos de medición a la pluralidad de núcleos, respectivamente, para transmitir la unidad de datos asignada a la unidad de control 450.

[0259] Se puede asignar una pluralidad de bandas de longitud de onda a cada uno de la pluralidad de núcleos. También se puede asignar a cada uno de una pluralidad de núcleos el mismo número de bandas de longitud de onda. Si una fibra óptica incluye una pluralidad de núcleos, se puede transmitir una gran cantidad de datos al mismo tiempo.

[0260] En un modo de realización, la pluralidad de núcleos puede corresponder, respectivamente, a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos que configuran la unidad de procesamiento de datos 420. Por tanto, la pluralidad de núcleos puede transmitir una unidad de datos de medición desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos, respectivamente, a la unidad de control 450.

[0261] En otro modo de realización, cada uno de la pluralidad de núcleos puede corresponder a al menos dos partes de generación de unidad de datos. En este caso, el módulo de comunicación 430 puede asignar una banda de longitud de onda a cada uno de la pluralidad de núcleos, y cada uno de la pluralidad de núcleos puede transmitir dos o más unidades de datos de medición a la unidad de control 450 a través de una banda de longitud de onda asignada.

[0262] El módulo de comunicación 430 puede establecer una prioridad para la pluralidad de núcleos y transmitir una unidad de datos de medición de acuerdo con una prioridad establecida. En particular, cuando un valor de medición medido en cualquiera de la pluralidad de unidades de medición debe transmitirse en primer lugar, el módulo de comunicación 430 puede transmitir en primer lugar una unidad de datos de medición a través de un núcleo que tiene una prioridad máxima entre la pluralidad de núcleos.

[0263] La multiplexación por división de tiempo (TDM) tiene limitaciones en cuanto a que el cuello de botella de un canal aumenta con un aumento en el número de partes de generación de unidad de datos y el TDM es sensible a la sincronización de transmisión. Además, la TDM tiene la limitación de que es posible cumplir los requisitos del sistema solo a una alta velocidad de transmisión de datos.

[0264] Sin embargo, dado que el dispositivo de procesamiento de datos 400 de acuerdo con un modo de realización asigna cada unidad de datos de medición a una banda de longitud de onda específica y la transmite en paralelo, es posible disminuir el cuello de botella del canal incluso si el número de partes de generación de unidad de datos es grande, y es posible cumplir los requisitos del sistema incluso si la velocidad de transmisión de datos no es alta.

[0265] La unidad de control 450 puede codificar las unidades de datos de medición recibidas desde el módulo de comunicación 430 para proporcionar un resultado de codificación al exterior en la etapa S209.

[0266] De acuerdo con un modo de realización, el procedimiento descrito anteriormente también puede realizarse como códigos legibles por procesador en un medio grabado por programa. Entre los ejemplos del medio de legible por procesador se incluyen una ROM, una RAM, un CD-ROM, una cinta magnética, un disco flexible y un dispositivo de almacenamiento de datos ópticos, y el procedimiento también se implementa en forma de una onda portadora (por ejemplo, transmisión de datos por Internet).

[0267] De acuerdo con diversos modos de realización, es posible disminuir la sensibilidad a la sincronización de transmisión, incluso cuando la unidad de datos de medición se transmite a través de TDM.

[0268] Además, es posible disminuir el número de cables ópticos a través de la transmisión en serie y hay un efecto en que la estructura de un sistema se simplifica.

[0269] Los modos de realización descritos anteriormente no se limitan a la configuración y el procedimiento descritos anteriormente, y algunos o todos los modos de realización también se pueden combinar selectivamente para que puedan implementarse diversas variaciones.

[0270] Aunque los modos de realización se han descrito con referencia a un determinado número de modos ilustrativos de realización de los mismos, debería entenderse que los expertos en la técnica pueden concebir otras numerosas modificaciones y modos de realización, que quedarán dentro del alcance de los principios de esta divulgación. Más en particular, son posibles diversas variaciones y modificaciones en las partes y/o disposiciones de componentes de la disposición de combinaciones del asunto, dentro del alcance de la divulgación, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en las partes y/o disposiciones de componentes, los usos alternativos también serán evidentes para los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de procesamiento de datos (400) en un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión, o HVDC, el dispositivo de procesamiento de datos que comprende
5 un módulo de medición (410) que mide una tensión o una corriente para uno o más puntos en el sistema HVDC; y

10 una unidad de procesamiento de datos (420) genera unidades de datos de medición usando valores de medición medidos en el módulo de medición (410);

 caracterizado por que comprende además

15 un módulo de comunicación (430) que usa la multiplexación por división de longitud de onda para transmitir las unidades de datos de medición al exterior a través de una fibra óptica,

 y en el que

20 la fibra óptica comprende una pluralidad de núcleos,

 la pluralidad de núcleos corresponde, respectivamente, a una o más unidades de datos de medición, y

 el módulo de comunicación (430) transmite las unidades de datos de medición al exterior a través de la pluralidad de núcleos, respectivamente.
25
2. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de procesamiento de datos (420) comprende una pluralidad de partes de generación de unidad de datos (420a~240n), y
30 cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos (420a~240n) usa los valores de medición medidos en el módulo de medición (410) para generar una unidad de datos de medición, y transmite la unidad de datos de medición generada al módulo de comunicación (430).

3. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la pluralidad de núcleos corresponde, respectivamente, a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos (420a~240n) que configuran la unidad de procesamiento de datos (420).
35
4. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la pluralidad de núcleos corresponde, respectivamente, a al menos dos partes de generación de unidad de datos.
40
5. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, en el que el módulo de comunicación (430) transmite las unidades de datos de medición a través de una fibra óptica en paralelo.

6. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el módulo de comunicación (430) asigna una pluralidad de bandas de longitud de onda a las unidades de datos de medición, respectivamente, y transmite las unidades de datos de medición.
45
7. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una unidad de control (450) que codifica las unidades de datos de medición y transmite un resultado de codificación al exterior.
50
8. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada una de las partes de generación de unidad de datos (420a~240n) pre-procesa los valores de medición medidos en el módulo de medición para generar unidades de datos de medición pre-procesados.

FIG.1

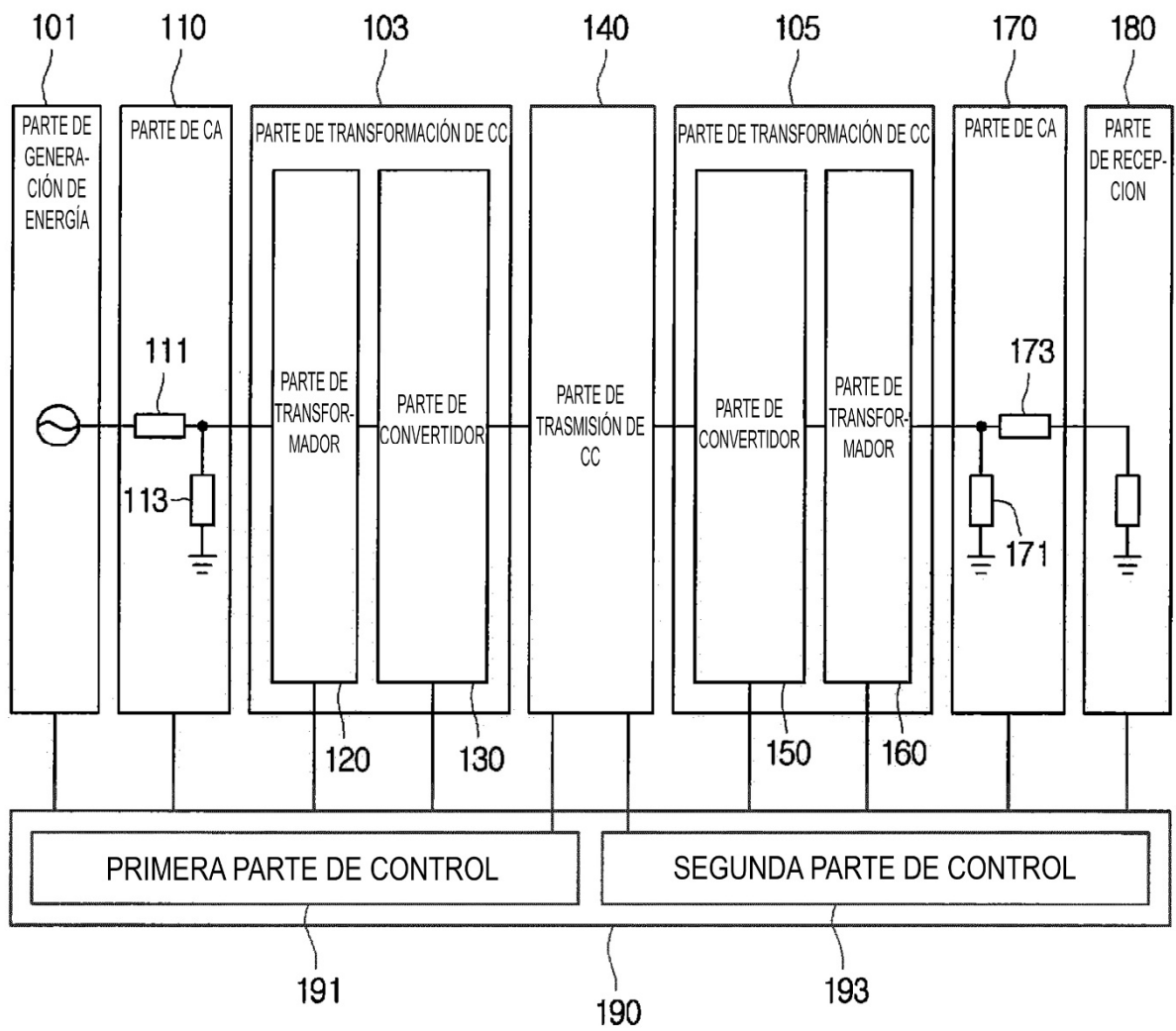


FIG.2

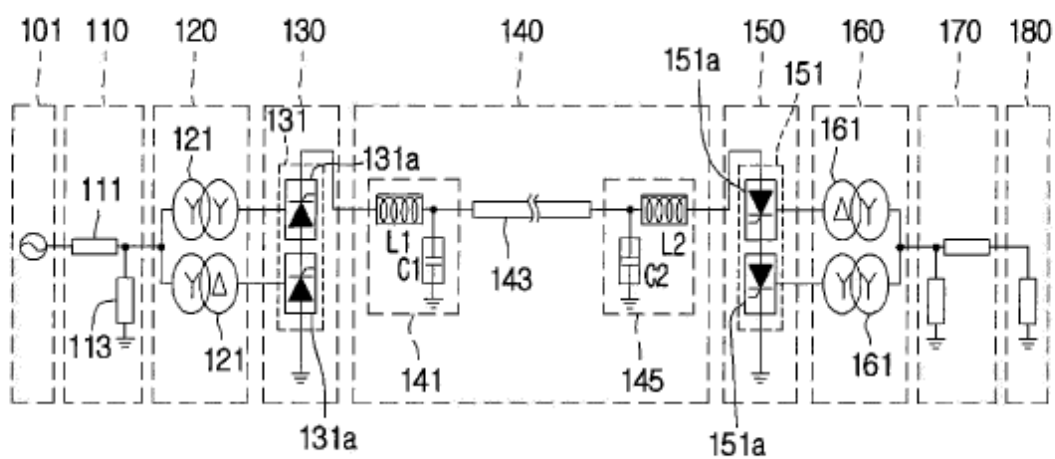


FIG.3

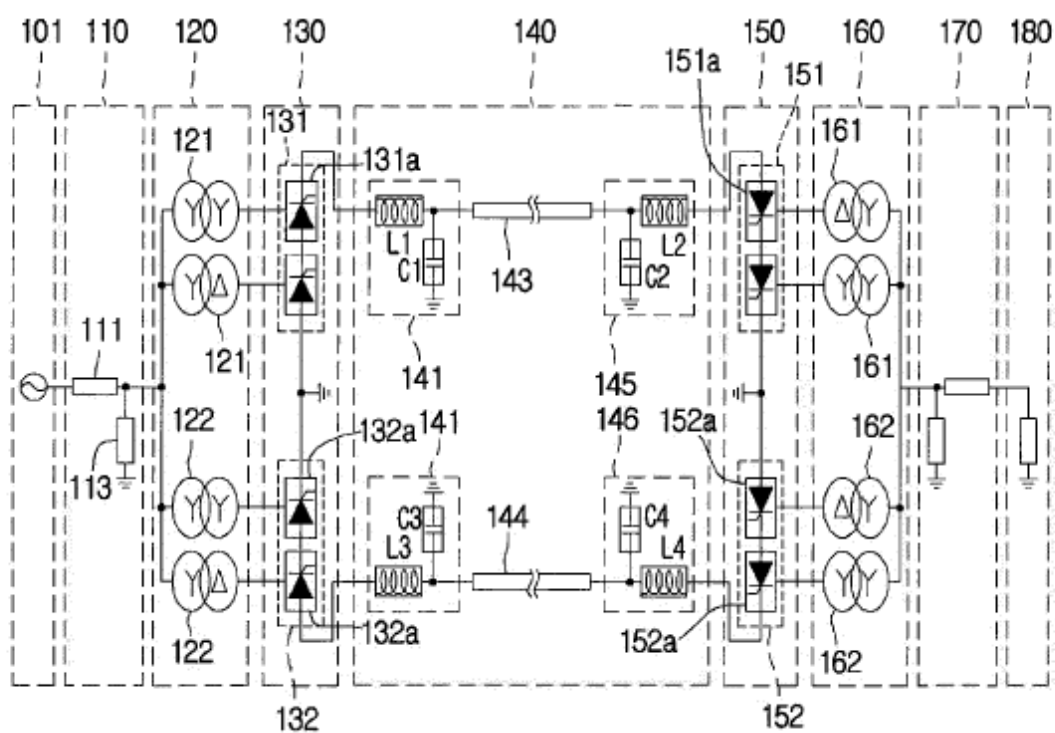


FIG.4

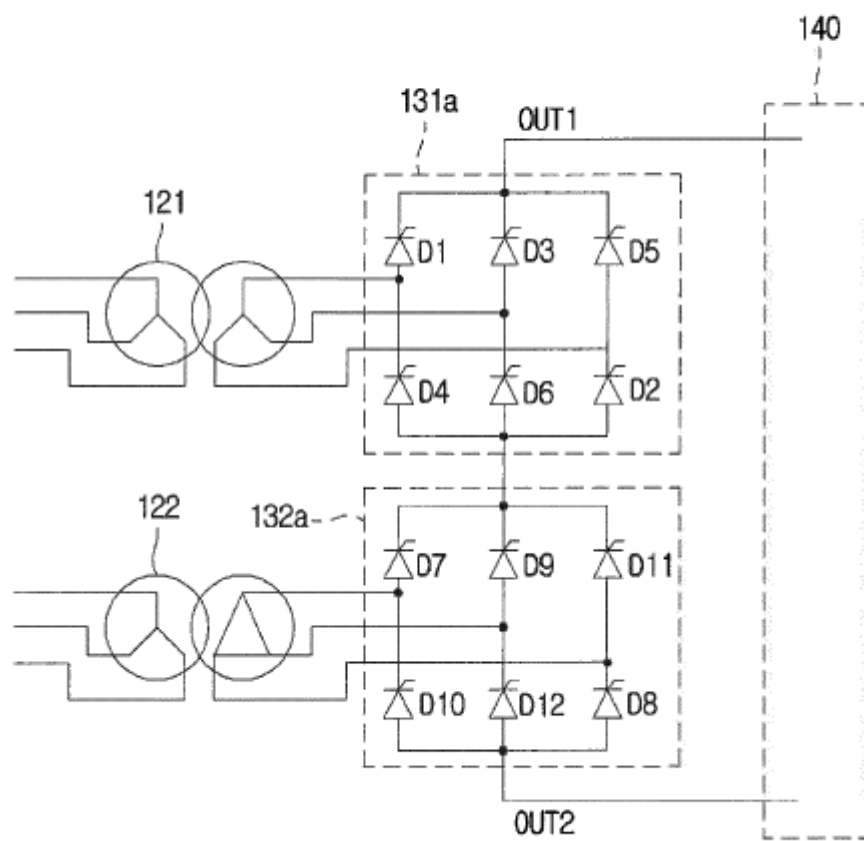


FIG.5

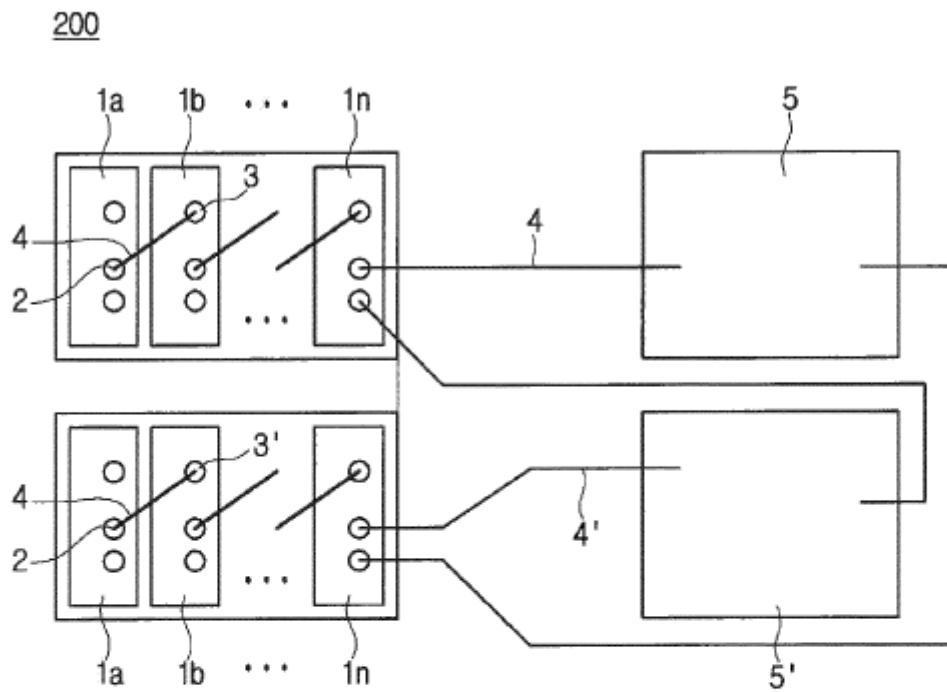


FIG.6

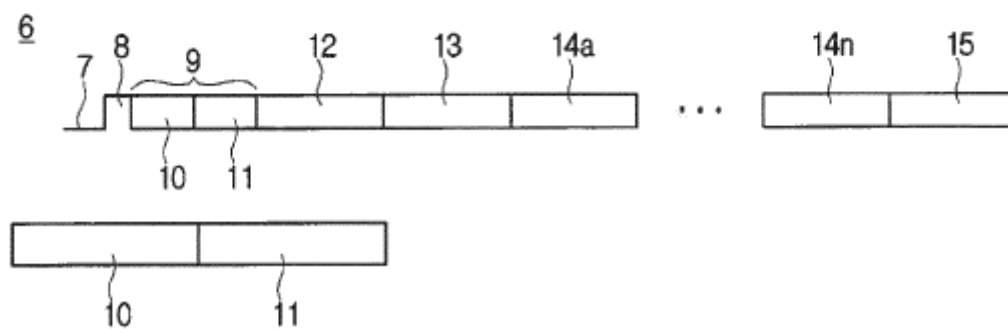


FIG.7

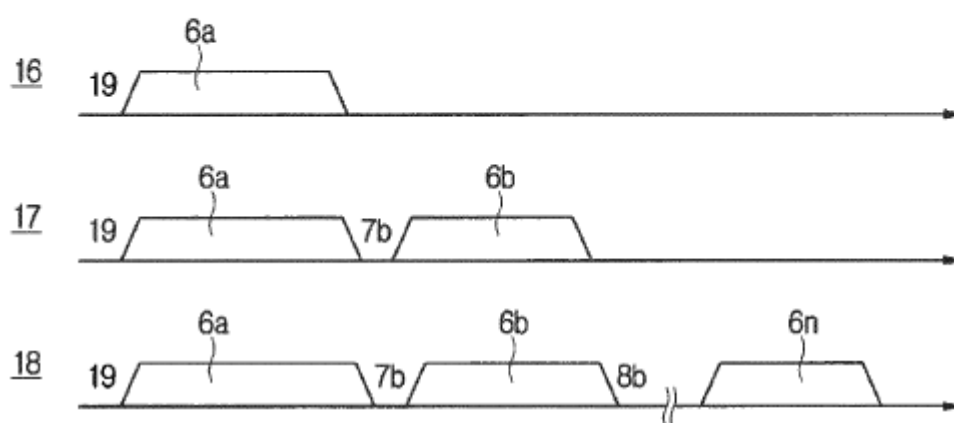


FIG.8

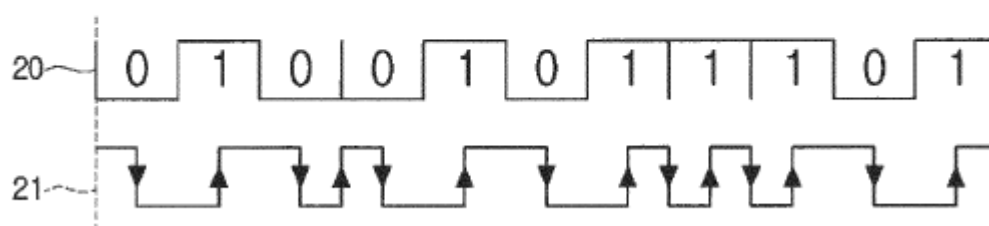


FIG.9

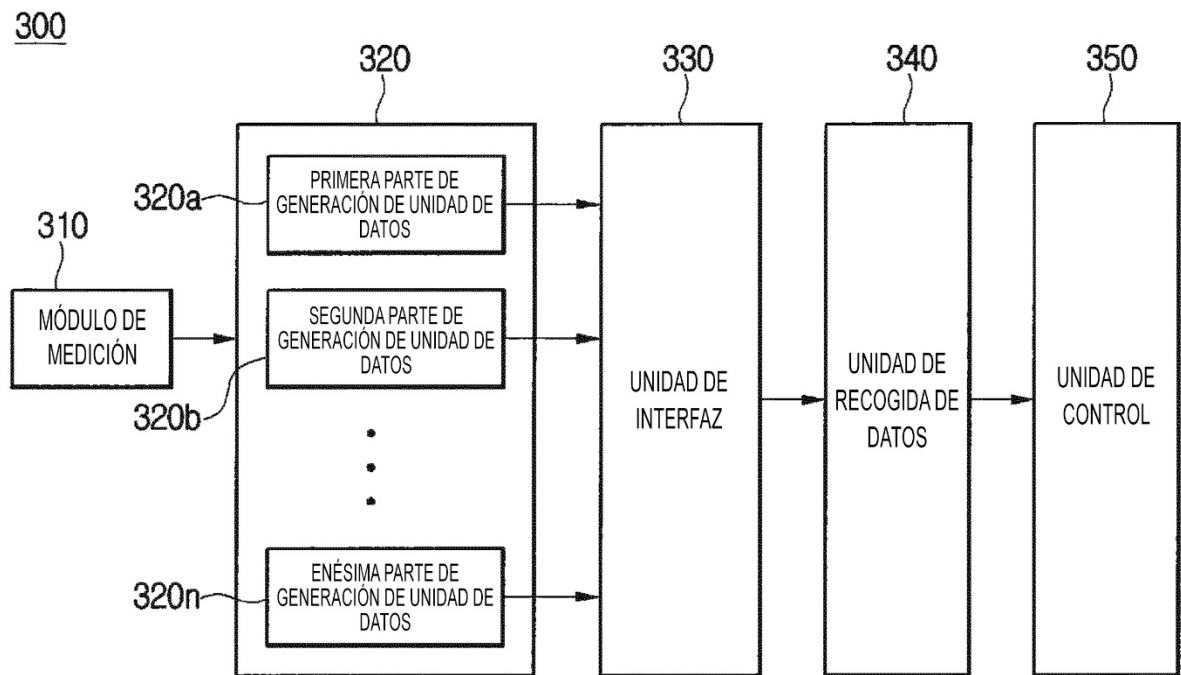


FIG.10

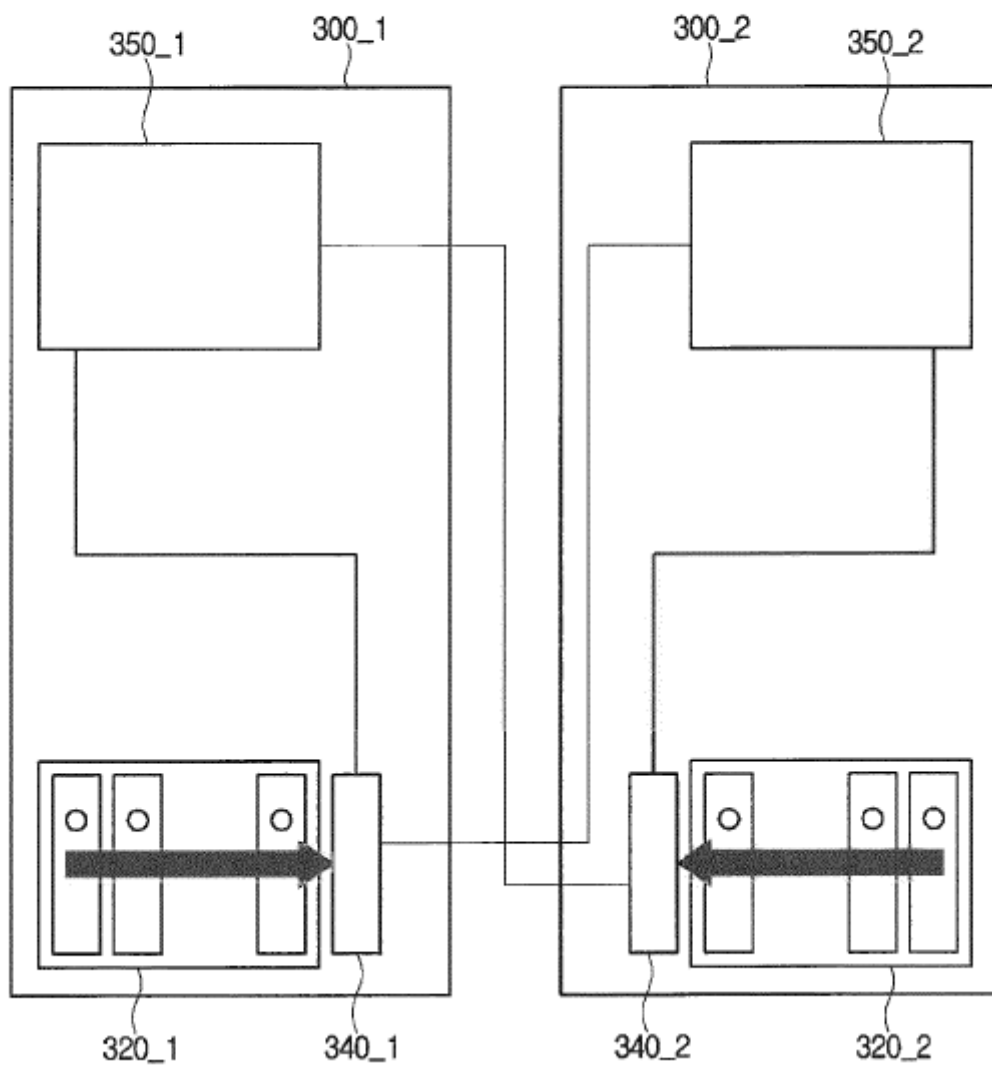


FIG.11

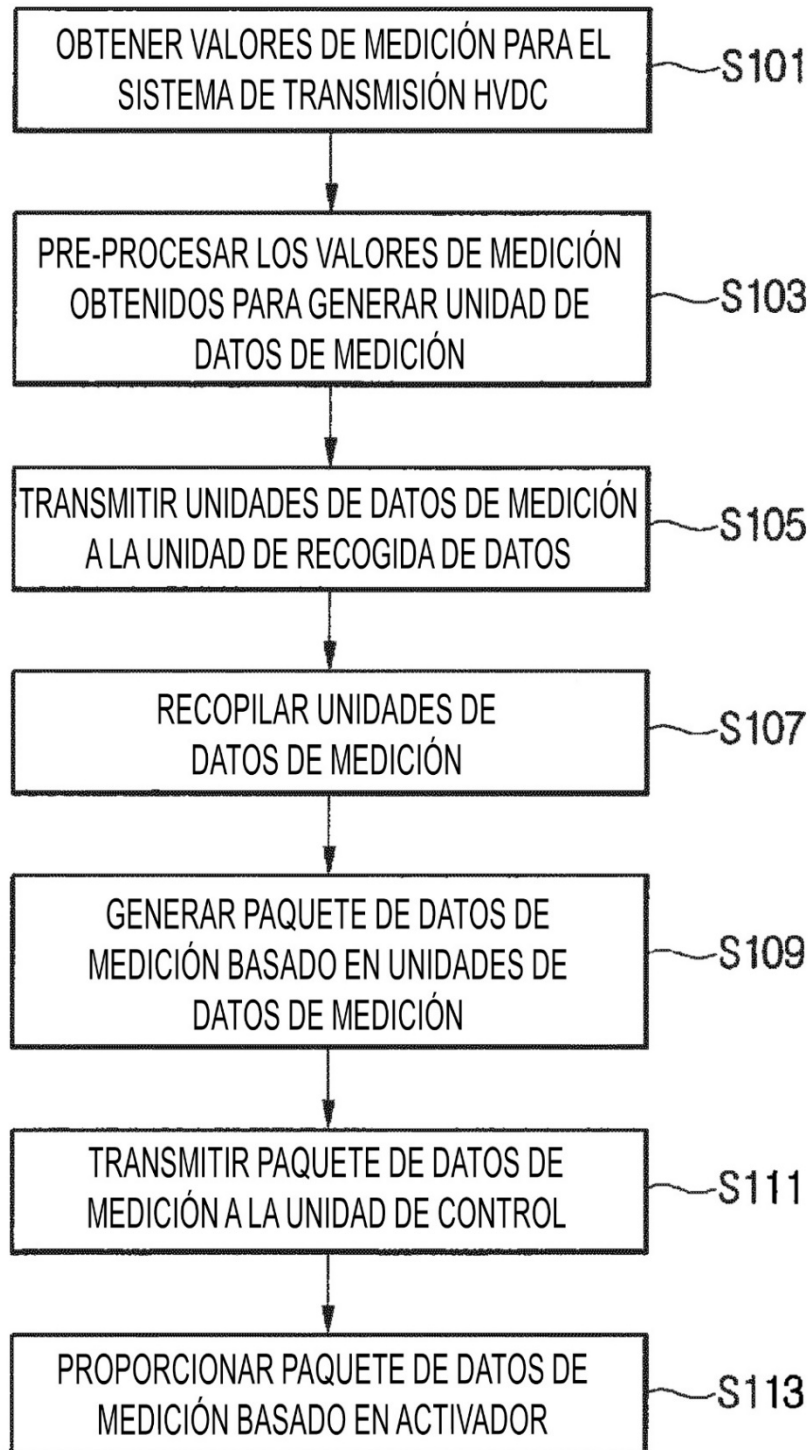


FIG.12

CONFIGURACIÓN DEL PAQUETE DE DATOS DE MEDICIÓN

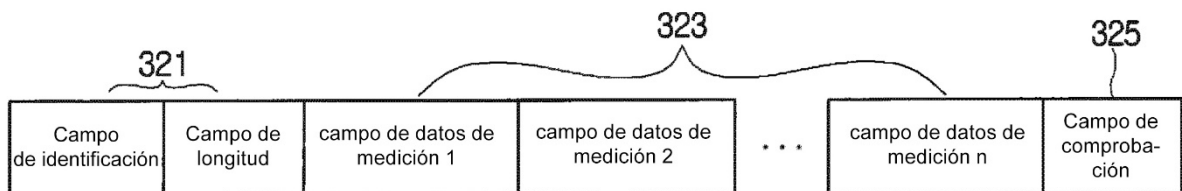


FIG.13

400

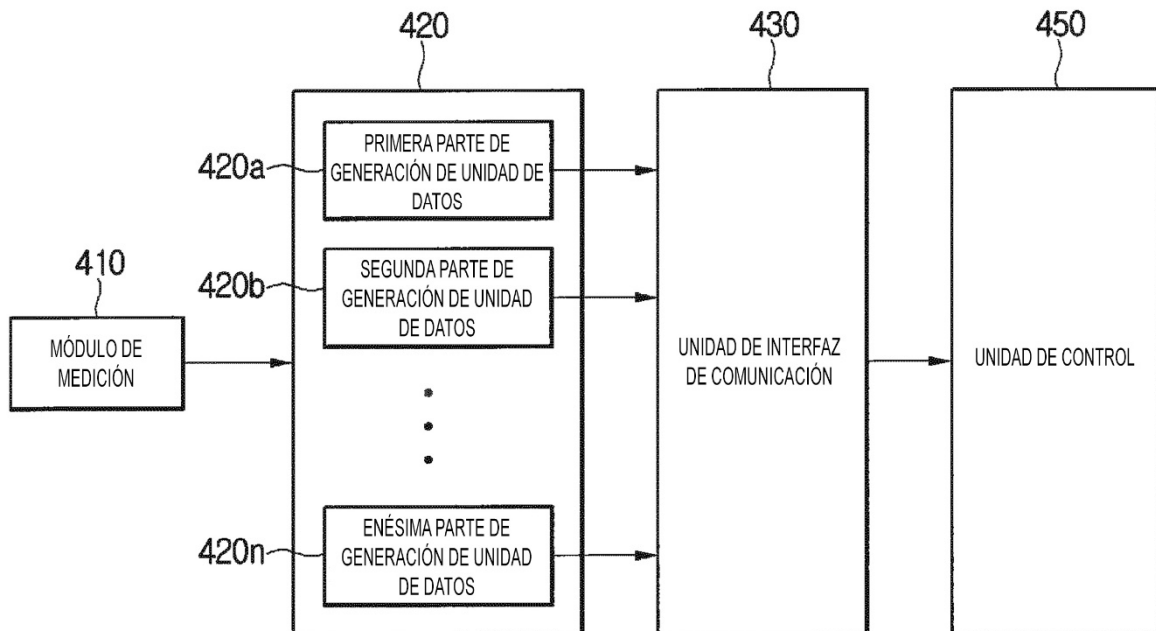


FIG.14

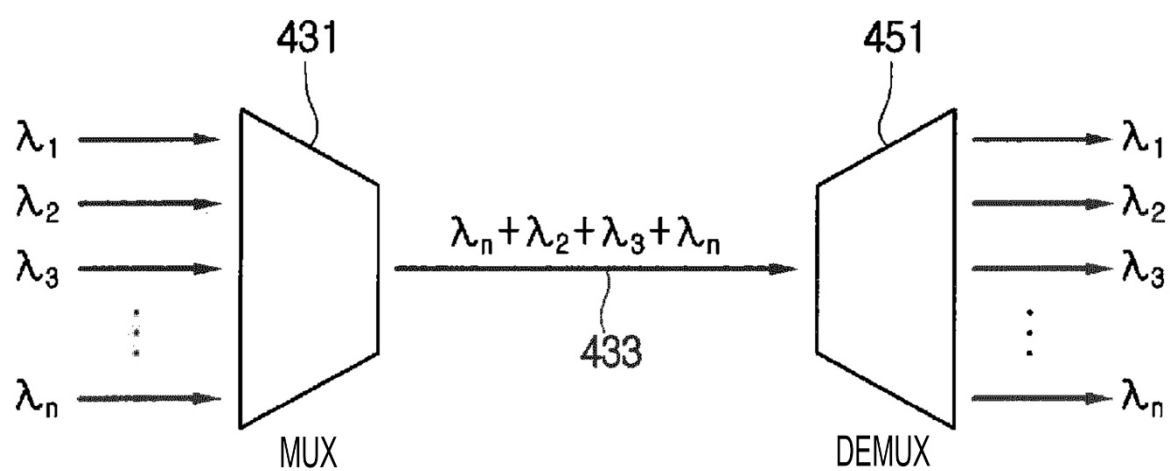


FIG.15

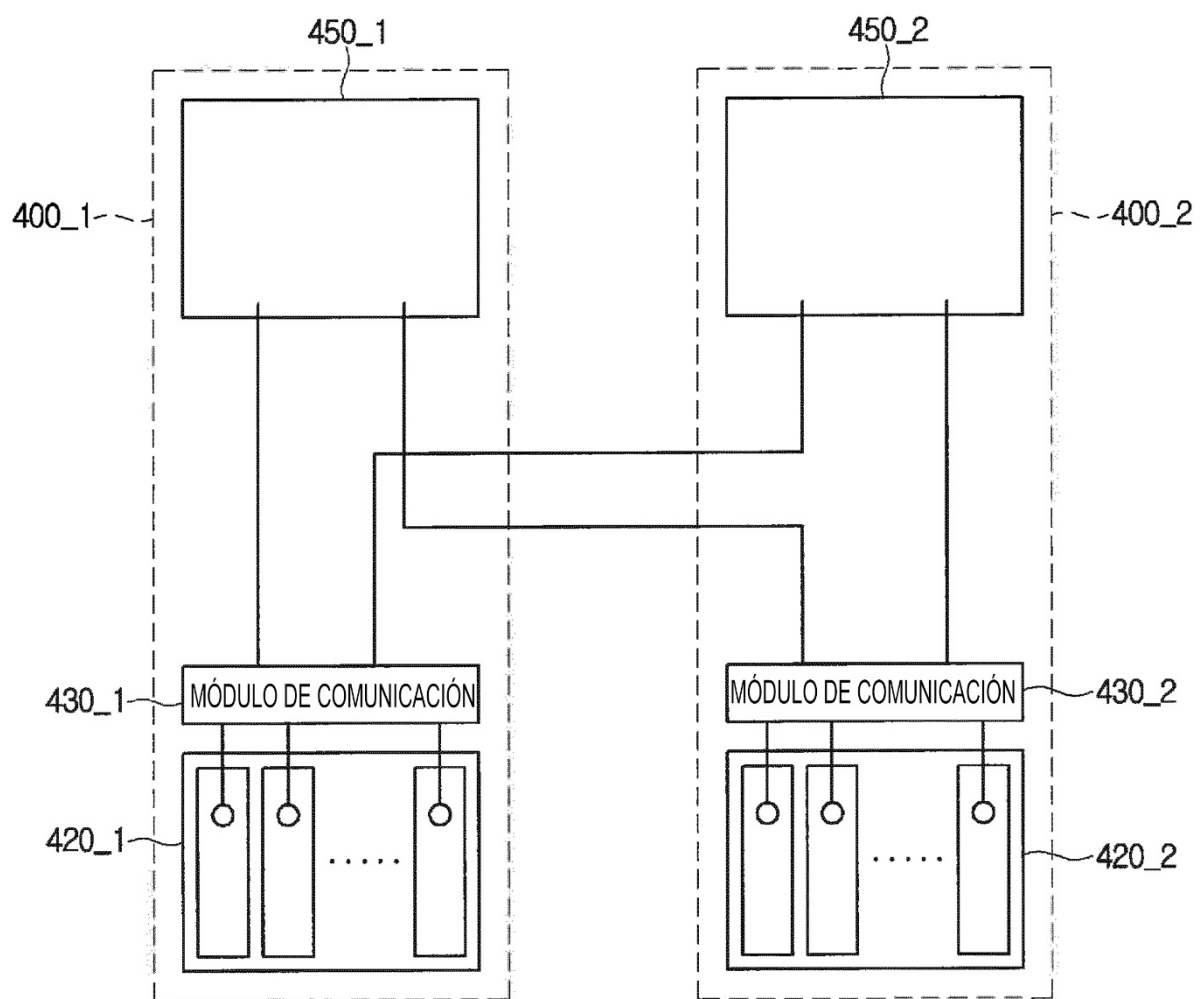


FIG.16

