

Manizales, 30 de septiembre de 2024

[Mz.1.013-089-2024]

Señores

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

Asunto: Respuesta al Oficio No. 11796 de 5 de julio de 2024, dentro del trámite de patente de invención del expediente NC2021/0002861

NATALIA LUCIA VÉLEZ TABORDA, identificada con cédula de ciudadanía 43.550.311 de Medellín, con tarjeta profesional 126.288, en mi condición de apoderada de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MANIZALES**, identificada con NIT No. 899.999.063, para el trámite de solicitud de patente de invención con el número de expediente NC2021/0002861, me permito presentar la respuesta al requerimiento de examen de fondo, trasladado mediante el Oficio No. 11796 de 5 de julio de 2024, en los siguientes términos:

1. ANTECEDENTES

Primero. La Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales solicitó la patente para la invención denominada “Sistema y método para la detección de agua en transformadores eléctricos”, a la cual le correspondió el consecutivo NC2021/0002861.

Segundo. La solicitud de patente se publicó en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 941 del 11 de octubre de 2021, sin que se presentaran oposiciones de terceros.

Tercero. El 13 de diciembre de 2021 se realizó el pago del examen de patentabilidad

Cuarto. La Superintendencia de Industria y Comercio emitió el Oficio No. 21178 de 28 de diciembre de 2023, correspondiente al resultado del examen de patentabilidad.

Quinto. El 19 de marzo de 2024 se presentó oportunamente la respuesta a las objeciones trasladadas en el Oficio No. 21178 de 28 de diciembre de 2023.

Sexto. La Superintendencia de Industria y Comercio emitió el Oficio No. 11796 de 5 de julio de 2024, correspondiente al segundo examen de patentabilidad realizado por la Entidad.

2. MODIFICACIÓN A LAS REIVINDICACIONES

Se ajusta la reivindicación 1 indicando que la antena (100) es externa al transformador, es decir, no se encuentra dentro del transformador, tal como se infiere del hecho de que el sistema no es invasivo y se evidencia en la figura 1, en donde la antena (100) se encuentra por fuera del transformador.

Adicionalmente, la anterior reivindicación 8 se divide en dos, de manera que en la reivindicación 8 se hace referencia al método de las reivindicaciones anteriores correspondientes, mientras que la reivindicación 9 se refiere al sistema de las reivindicaciones 1 a 4.

Las anteriores modificaciones están plenamente sustentadas en la descripción, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 y fueron plenamente estudiadas por la SIC en los Oficios No. 21178 de 28 de diciembre de 2023 y 11796 de 5 de julio de 2024.

3. ARGUMENTOS FRENTE AL ESTADO DE LA TÉCNICA

La Superintendencia de Industria y Comercio -SIC refiere que el estado de la técnica cercano a la invención está conformado por los documentos **D1 (WO2020160590)** y **D2 (DE3938391)**. Sin embargo, dichos documentos no pertenecen al campo técnico de la presente invención, toda vez que **corresponden a dispositivos que permiten la medición de humedad en transformadores de manera invasiva**, mientras que la presente invención lo hace manera no invasiva, como se explicará adelante.

4. ARGUMENTOS EN RELACIÓN CON EL EXAMEN DE PATENTABILIDAD

4.1. Novedad

La SIC reconoce la novedad de la invención, criterio que se comparte con la Entidad, toda vez que nada en el estado de la técnica divulga todas y cada una de las características del objeto reclamado.

4.2. Nivel inventivo

La invención reconoce el nivel inventivo del método para detectar agua en transformadores eléctricos implementado en una unidad de procesamiento, reclamado en las reivindicaciones 5 a 7, frente a lo cual también estoy de acuerdo con la Entidad.

Ahora bien, según la Entidad el sistema para la detección de agua en transformadores eléctricos reivindicado carece de nivel inventivo frente a las divulgaciones de los documentos

D1 y D2. Sin embargo, el sistema reclamado no se puede obtener a partir de las enseñanzas del arte previo como se demuestra a continuación. Para tal fin se presentan las características de la invención en relación con lo divulgado en D1 y D2:

Invención	D1	D2
Un sistema no invasivo para la detección de agua en transformadores eléctricos que comprende:	Un conjunto sensor para monitorear la condición interna de un transformador que comprende:	Un sensor para medir la humedad conformado por
	Un cuerpo ubicado fuera del tanque del transformador, que aloja un montaje electrónico incluyendo sensores acoplados a un procesador	un generador, una guía de ondas, un acoplamiento y
	Una sonda que se extiende desde el cuerpo para insertarse en el tanque del transformador , en un extremo contiene sensores (de sonda) acoplados al procesador para medir las condiciones internas del tanque;	
una o más antenas (100) externas al transformador para <u>capturar</u> señales de ondas electromagnéticas producidas por el colapso de una burbuja o cúmulo de agua difundida en el interior del fluido del transformador;	No menciona	Una antena emisora
uno o más radios receptores (110) para filtrar y amplificar las señales capturadas por la antena;	No menciona La placa de circuito impreso tiene un circuito integrado de interfaz de comunicación de datos RF acoplado al procesador. El procesador puede transmitir y recibir datos hacia y desde un transceptor de radio cercano y desde allí a una red de datos para registro remoto y procesamiento de datos por un computador remoto de administración	No menciona
una o más unidades de procesamiento (120) para	El procesador transmite y recibe datos para registro	No menciona

Invención	D1	D2
analizar las señales emitidas por el radio receptor;	remoto y procesamiento de datos por un computador remoto de administración	
una o más pantallas de visualización (130) conectadas a las unidades de procesamiento;	No menciona	No menciona
donde el radio receptor (110) comprende una conexión coaxial conectada a la antena (100) que se enlaza con la unidad de procesamiento (120)	No menciona	No menciona
donde la unidad de procesamiento estima y calcula la humedad en el interior del transformador	en una modalidad los sensores de sonda comprenden un sensor de humedad	No menciona
basado en el análisis de las señales capturadas por la antena.	No menciona	No menciona

Según la Entidad, D1 es el documento del estado de la técnica más cercano al sistema reclamado en la invención porque da a conocer un conjunto sensor para monitorear la condición interna de un transformador, en donde el sistema comprende: i) un cuerpo ubicado fuera del tanque del transformador, que aloja un montaje electrónico incluyendo sensores acoplados a un procesador, y ii) una sonda que se extiende desde el cuerpo para insertarse en el tanque del transformador, en un extremo contiene sensores (de sonda) acoplados al procesador para medir las condiciones internas del tanque.

Para la Entidad la diferencia entre la invención y el sistema divulgado en D1 consiste en “una o más antenas para capturar señales de ondas electromagnéticas producidas por el colapso de una burbuja o cúmulo de agua difundida en el interior del fluido del transformador y una conexión coaxial conectada a la antena”. Sin embargo, la SIC omite las siguientes diferencias:

- La o las antenas (100) son externas al transformador;
- La presencia de uno o más radios receptores (110) para filtrar y amplificar las señales capturadas por la antena,
- La presencia de una o más pantallas de visualización (130) conectadas a las unidades de procesamiento,
- La unidad de procesamiento estima y calcula la humedad en el interior del transformador basado en el análisis de las señales capturadas por la antena,
- **El sistema de D1 requiere de la introducción de una sonda dentro del transformador, en cuyo extremo se encuentran los sensores.**

Si bien la Entidad reconoce que el documento D1 no hace referencia a la antena, interpreta erróneamente el documento cuando señala que sí anticipa los radios receptores (110) de la invención, haciéndolos equiparables a la transmisión de datos por un transceptor de radio (36) de D1, cuando es claro que en la presente invención el uno o más radios receptores (110) filtran y amplifican las señales capturadas por la antena, pero en D1 la antena es inexistente.

Al respecto, la apreciación de la SIC, según la cual las *“características referidas a los ‘radios receptores filtran y amplifican las señales’ si son anticipadas por el documento D1 toda vez que menciona: ‘(...) puede transmitir y recibir datos hacia y desde un transceptor de radio cercano (36) (Figura 3) y desde allí a una red de datos (38) para registro remoto y procesamiento de datos (...)’ (Pág. 13, líneas 14 a 16)”*, es errada porque no hay radios receptores en D1, sino transceptores, como tampoco antena.

Adicionalmente, la una o más pantallas de visualización (130) conectadas a las unidades de procesamiento de la invención no son comparables con la computadora de administración remota (40) de D1, toda vez que en ninguna parte de dicha anterioridad se menciona que la computadora de administración remota comprenda pantallas de visualización. Ahora bien, la SIC refiere que *“es conocido por un técnico medio versado en la materia la inclusión de dispositivos de visualización como pantallas a unidades de procesamiento o cómputo”*, lo cual es una posibilidad cierta, pero no implica que todas las unidades de procesamiento o cómputo comprendan pantallas de visualización, por lo que sigue siendo necesaria la mención explícita en el estado de la técnica para considerar afectada esta característica.

Asimismo, la unidad de procesamiento (120) estima y calcula la humedad en el interior del transformador basado en el análisis de las señales capturadas por la antena, lo cual es imposible de hacer en el sistema de D1 porque no hay antena externa al transformador que detecte las señales de ondas electromagnéticas producidas por el colapso de una burbuja o cúmulo de agua difundida en el interior del fluido del transformador.

Las anteriores diferencias tienen como efecto la determinación remota y no invasiva de la cantidad de agua ubicada dentro de un transformador eléctrico.

De manera que, se coincide con la SIC en que el problema técnico resuelto por la invención es: *“¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para predecir de manera remota y no invasiva la cantidad de agua localizada en el interior de un transformador eléctrico inmerso en un fluido dieléctrico?”*

Sin embargo, la Entidad se equivoca al analizar las enseñanzas del documento D2, toda vez que dicho desarrollo no sugiere cómo medir de manera remota y no invasiva la cantidad de agua presente en el transformador. Al respecto, es preciso señalar que el sensor de D2 mide la cantidad de agua en el transformador de manera invasiva porque la impedancia de antena

Z_A está en serie con la impedancia de entrada del transformador Z_0 , de manera que la onda electromagnética emitida por la antenna irrumpe en el transformador, **caso totalmente diferente a la presente invención, en donde la antenna es receptora, no transmisora**. Para mayor claridad se transcribe el texto que explica parte del funcionamiento del sensor de D2:

“La impedancia de antenna Z_A está en serie con la impedancia de entrada Z_3 de la conexión del transformador $I_{2,2}$. Dado que la parte real R_A de la impedancia de la antenna Z_A es grande en comparación con la impedancia característica Z_0 de la guía de ondas, existe un factor de reflexión grande r_1 para la onda que proviene del transistor oscilador 1, de modo que la mayor parte de la onda se refleja. La parte no reflejada se divide entre la antenna de ranura 3 y la impedancia de la conexión del transformador $I_{2,2}$ según la relación de las partes reales de las impedancias. Dado que la parte real R_A de la impedancia de antenna Z_A también es grande en comparación con la parte real R_3 de la impedancia de entrada Z_3 de la conexión del transformador $I_{2,2}$, la antenna de ranura 3 recibe la mayor parte de la energía, mientras que se acopla muy poca en la impedancia del transformador $I_{2,2}$. Esto significa que el desacoplamiento está en gran medida desacoplado del transistor oscilador 1 y no se emite ninguna señal o sólo se emite una señal muy pequeña” [Col. 2, líneas 6–23].

Adicionalmente, **el circuito de D2 está integrado al transformador** porque, tal como se aprecia en el circuito ilustrado en la Figura 1 del documento D2, la antenna se dispone entre las impedancias de las conexiones del transformador $I_{2,1}$ y $I_{2,2}$.

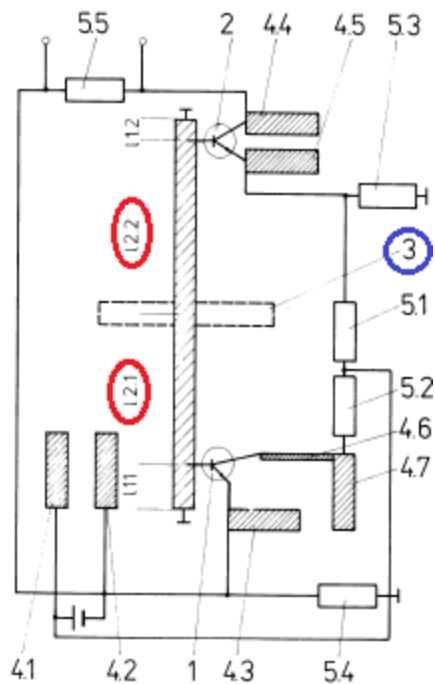


Figura 1 de D2.
 — Transformador,
 — Antena

De hecho, D2 refiere de manera expresa que **el circuito está conformado por “un transistor oscilador 1, un transistor de salida 2 en un circuito de audio, una antena de ranura 3, conexiones del transformador $\lambda/4$ 4, conexiones terminales l1, conexiones del transformador l y resistencias 5”** [Col. 1, líneas 46–50]. En donde uno de los transistores opera como circuito oscilador para la generación de la onda que va a emitir la antena; los transistores deben estar acoplados directamente al transformador para poder medir la diferencia de impedancias que, finalmente, permitirá determinar si hay o no humedad en el transformador.

Ahora bien, la SIC cita del documento D2 que *“la antena de ranura (3) representa una discontinuidad en serie en la guía de ondas y está dispuesta entre las líneas de transformación l2.1 y l2.2 (...) (Párr. 0017)”*, **pero esto no implica que la antena se encuentre por fuera del transformador**, como erradamente asume la Entidad, aunado al hecho que la antena de D2 es emisora y no receptora. Evidencia de esta interpretación errada es lo explicado previamente en relación con la conformación del circuito y la forma de operación del dispositivo allí divulgado.

Así las cosas, la persona del oficio normalmente versada en la materia, ante la necesidad de modificar el sistema divulgado en D1 para predecir de manera remota y no invasiva la cantidad de agua localizada en el interior de un transformador eléctrico inmerso en un fluido dieléctrico, de acuerdo con lo divulgado en D2, no tendría motivación incorporar una antena receptora, en su lugar incorporaría una antena emisora en un circuito que incorporado al transformador para su funcionamiento.

Teniendo en cuenta que la presente invención no se deriva de manera obvia de las enseñanzas de los documentos D1 y D2, cumple con el requisito de nivel inventivo, por lo tanto, merece el privilegio de patente.

5. PETICIÓN

De acuerdo con lo expuesto previamente, y teniendo en cuenta el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad, solicito se conceda el privilegio de patente solicitado.

Cordialmente,


NATALIA LUCIA VÉLEZ TABORDA
C.C. 43.550.311 de Medellín
T.P. 126.288 del C.S. de la J.