

REIVINDICACIONES

1. Un reactor que produce hidrógeno **caracterizado porque** comprende una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema de membranas (1.2), y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo.
2. El reactor de la reivindicación 1, **en donde** dicho sistema de membranas (1.2) está compuesto por una membrana de intercambio protónico combinada con una membrana genérica o de intercambio aniónico.
3. El reactor de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el ánodo está conformado por placas metálicas (2.1) que están ubicadas en el centro de la semicelda, y las cuales entran en contacto con la superficie que contiene el sistema de membranas.
4. El reactor de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el cátodo está compuesto por un puente ubicado (3.3) en el fondo de la semicelda, el cual está conectado al puente anódico (2.2) mediante un tornillo de acero inoxidable por medio de una pata en forma de L, y donde el tornillo debe estar por fuera del sistema líquido.
5. El reactor de la reivindicación 4, **donde** las placas catódicas se dividen en dos grupos: dos placas auxiliares (3.2) que se ubican en las caras de la semicelda y 30 placas principales (3.1) que están centradas en el cuerpo de la semicelda.
6. El reactor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **el cual comprende** adicionalmente un sistema de puentes eléctricos (2.2 y 3.3) diseñado

para formar dos campos eléctricos (E1 y E2) perpendiculares entre sí, siendo la relación entre los campos eléctricos horizontal E1 y vertical E2 4:1.

7. El reactor de la reivindicación 6, **donde** la relación entre el campo eléctrico con dirección horizontal entre las dos semiceldas y el campo eléctrico perpendicular generado dentro del ánodo es de (4:1).

8. El reactor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el cátodo hay agua y un electrolito conductor, mientras que en el ánodo hay excrementos homogenizados.

9. El reactor de la reivindicación 8, **donde** el electrolito conductor presente en el cátodo es ácido fosfórico (H_3PO_4).

10. Proceso para la obtención de hidrógeno **caracterizado por** las etapas:

- a) La oxidación de los excrementos homogenizados genera en el ánodo iones hidronio, los cuales son atraídos por el puente eléctrico (2.2) ubicado en el fondo del ánodo y a su vez son atraídos por el puente (3.3) y las placas catódicas (3.1 y 3.2), haciendo que ocurra transferencia de iones hidronio y moléculas de agua a través de la membrana protónica;
- b) Ya en el cátodo, los iones hidronio se reducen sobre las placas catódicas (3.1 y 3.2) formando hidrógeno gaseoso (H_2), luego de lo cual, y por el principio de *Le-Châtelier*, el equilibrio químico se desplaza hacia el lado derecho produciendo iones hidroxilo y compensando la pérdida de iones hidronio; y
- c) Parte de los iones hidroxilo se transportan por migración desde el cátodo hacia el ánodo pasando por la membrana genérica que hace parte del sistema de membranas (1.2), facilitando la cinética de la reacción de oxidación de los excrementos en medio básico.

Señores

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

E. S. D.

Ref.: Expediente NC2017/0012602

Solicitante: Juan José Lozada Castro

**“Reactor que produce hidrógeno a partir de la
reducción de los iones hidronio presentes en el equilibrio
químico del agua y por la oxidación de las moléculas orgánicas
presentes en excrementos”.**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO
OFICIO N° 1634

1. Me refiero al oficio N° 1634 dictado por este Despacho notificado el 20 de febrero de 2019, el cual se responde dentro del término legal establecido.

2. Con el fin de responder a las objeciones expuestas por la señora Examinadora bajo los acápites de uso, segundo uso, reivindicaciones, novedad y nivel inventivo, me permito presentar los siguientes argumentos técnicos y las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente arriba referida, por medio de lo cual se superan dichas objeciones.

3. Reivindicaciones relativas a uso

La señora Examinadora objeta la reivindicación 10, indicando que “...no es patentable, de acuerdo con el artículo 14, ya que indica la forma de obtención del hidrógeno al usar el reactor que lo produce”.

Sobre el particular, el solicitante se permite aclarar que para dar claridad a la señora Examinadora se ha modificado la parte preliminar de la reivindicación 10, de manera que ahora se refiere al proceso para la obtención de hidrógeno caracterizado por las etapas antes mencionadas. El sustento para esta modificación está dado por la misma reivindicación 10 antes presentada, puesto que su parte caracterizante no ha sido modificada, así como la página 7 de la descripción donde se hacen mención al proceso.

Así mismo, el solicitante desea resaltar el hecho que la presente invención se trata del aparato, esto es, el reactor que produce hidrógeno y el proceso que se realiza en éste, que para el caso es el proceso para la obtención de hidrógeno. Esto resulta evidente entre otras, de la lectura de la breve descripción de la invención, donde se detalla el proceso y las ventajas que este tiene (ver página 7 de la descripción inicialmente presentada).

Por último, no sobra recordar que el reclamar el aparato y el proceso realizado en éste, es una aproximación válida para una solicitud de patente, de acuerdo con la Decisión 486, artículo 14 que

reconoce las reivindicaciones de producto y procedimiento; y la guía para examen de solicitud de patente de invención y modelo de utilidad, publicada por la SIC (ver página 109, respecto a combinación de reivindicaciones de diferente categoría, donde se mencionan específicamente las de proceso y aparato). Esto teniendo en cuenta que cuando se mencionan estas categorías de reivindicaciones se hace referencia al aparato, y al proceso realizado en éste, donde cada categoría de reivindicación tiene una reivindicación independiente, tal como se ha hecho para la presente solicitud.

Por lo anterior, se solicita a la señora Examinadora reconsiderar la objeción realizada a este respecto.

4. **Reivindicaciones relativas a un segundo uso**

La Examinadora objeta las reivindicaciones 1 a 10 en los siguientes términos:

“Las reivindicaciones 1 a 10 que se refieren al reactor que produce hidrógeno no pueden ser objeto de nueva patente, por el simple hecho de atribuírsele un uso distinto al originalmente comprendido por la patente inicial, de acuerdo con el Art 21. Debido a que este se había divulgado previamente en D1 que enseña un reactor de electrolisis (20) Ver figura”

Sobre el particular, el solicitante se permite diferir de la afirmación realizada por la señora Examinadora, pues el examen de patentabilidad realizado en el mismo oficio 1634 no permite sustentar esta objeción.

Lo anterior teniendo en cuenta que, **para realizar una objeción por segundo uso, se debería presentar una afectación por novedad para todas las reivindicaciones relacionadas**. En este caso, si la Examinadora considera que las reivindicaciones 1 a 10 son un segundo uso debido a las enseñanzas del documento D1, entonces dicho documento debería afectar la novedad de las reivindicaciones 1 a 10. Sin embargo, de acuerdo con el examen de patentabilidad realizado, el documento D1 solo afecta la novedad de la reivindicación 1 (ver tabla 1 del oficio 1634) y afecta es el nivel inventivo de la reivindicación 2, obsérvese que en la tabla 2 realizada por la examinadora para explicar la afectación por nivel inventivo, ella reconoce que el documento D1 no menciona las características reclamadas en la reivindicación 2. De igual forma, las reivindicaciones 3 a 10 no son afectadas por novedad frente al documento D1.

Este aspecto es mencionado de manera explícita en la guía para examen de solicitud de patente de invención y modelo de utilidad, publicada por la SIC en los siguientes términos:

“Además, considerará, de acuerdo con la legislación vigente, que las reivindicaciones que se refieran a un producto ó procedimiento ya patentado, no pueden ser objeto de nueva patente, por el simple hecho de atribuírsele un uso distinto al originalmente comprendido por la patente inicial.

*El examinador debe hacer el requerimiento respectivo informando al solicitante que los usos no son patentables de acuerdo con el Art 14 D 486 y en caso de tratarse de un segundo uso, hacer el requerimiento según el Art 21 D 486 y **demostrar que el producto o procedimiento se encuentra comprendido en el estado de la técnica, por lo tanto, se debe presentar el examen de novedad** (Art 16 D 486)”* (pág 67 y 68, guía SIC)

De esta manera, al no proceder una afectación por novedad con el documento D1 para la reivindicación independiente 1 y todas sus reivindicaciones dependientes, entonces no es posible realizar una objeción por segundo uso.

Así las cosas, tal como quedó demostrado la objeción realizada por segundo uso no resulta procedente.

5. Reivindicaciones

La señora Examinadora objeta las reivindicaciones, en los siguientes términos:

1. *“La reivindicación 1 presenta la siguiente frase: “y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo”, la cual corresponde a características funcionales, que aunque explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones, no definen la invención, porque no son características técnicas y por lo tanto, no se tienen en cuenta en el examen de patentabilidad”*

Frente a lo anterior considera el solicitante pertinente aclarar a ese Despacho que en esta expresión no se describe únicamente la relación, se describe de manera detallada la parte central del proceso permitiendo que por las características propias del sistema se llegue a un balance de masa y carga, lo cual implica las ventajas sobre las tecnologías convencionales para obtener hidrógeno, pues a partir de este fenómeno se logra una disminución significativa en el consumo energético del sistema.

Son características esenciales del reactor puesto que explica como ocurren los fenómenos de transporte de carga dentro del sistema lo cual depende de la estructura (forma como se han instalado sus partes). El mismo documento D1 citado por la Examinadora, evidencia la necesidad de hacer referencia a las reacciones electroquímicas para caracterizar este tipo de invenciones.

Así mismo, reiteramos el hecho que en el área de la electroquímica es absolutamente imprescindible dar a conocer las reacciones químicas que se presentan al interior de la celda electrolítica. No es suficiente con indicar que una celda posee unos electrodos de tipo ánodo y cátodo y los puentes eléctricos empleados, tal como sucede en cualquier celda electrolítica, sino que es absolutamente necesario indicar como este ánodo y cátodo realizan la oxido-reducción de los iones provenientes de la materia orgánica, para producir el gas hidrógeno, tal como ocurre en el presente reactor de celda electrolítica.

Consideramos que la interpretación a la que hace referencia la señora Examinadora aplica para un reactor que recibe una mezcla de materiales, pero cuya estructura como tal no es la que dirige la reacción, pues al final solo se trata de un tanque sometido a diferentes condiciones: T°, presión, humedad, tiempo; donde el tanque como tal no es responsable de la reacción, sino lo son las condiciones que allí se tienen. La cuestión con la presente invención es que, al tratarse de un reactor con una celda electrolítica, **es esta celda la que dirige las reacciones que ocurren en el interior y sin ella no habría ninguna reacción**. Por tal razón, la posición, reacciones realizadas y partes de dicha celda electrolítica son características esenciales de la invención.

Visto lo anterior, atentamente solicito a la señora Examinadora la reconsideración de las objeciones realizadas a este respecto.

2. *“Las reivindicaciones 1 a 3 y 8 presentan las siguientes frases: “sistema de membranas” (Reiv. 1 y 3), “membrana genérica o de intercambio aniónico” (Reiv. 2), “electrolito conductor” (Reiv. 8), las cuales son frases de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posibles variaciones o modificaciones”*

Respecto a esta objeción, el solicitante se permite diferir de la opinión de la Examinadora, por cuanto las frases señaladas permiten que el técnico medio comprenda la estructura de la que se trata, y será decisión de cada técnico medio establecer la opción específica de tipo de membrana de electrolito que desee emplear, de acuerdo con la reacción específica a realizar.

En la presente invención la descripción detalla los tipos de membrana a los que se hace referencia, por lo que no será un problema para el técnico medio establecer entre estas u otras opciones el tipo de membrana que puede emplear:

“el sistema de membranas (1.2) que separa a las dos semiceldas (1.1) está compuesto por una membrana de intercambio protónico de naftión combinada con una membrana genérica (película estirable o stretch film, membrana elástica polimérica de polietileno lineal de baja densidad con un tamaño de poro aproximado de 30 Å) o de intercambio aniónico” (ver página 11, línea 30 a página 12 línea 5).

Una limitación indicando por ejemplo un tipo de membrana, sería excesiva para el solicitante puesto que la protección quedaría solo para una realización muy específica y por lo tanto, los competidores podrán evadirla modificando simplemente el tipo de membrana a emplear. Aspecto que contradice el objeto de una solicitud de patente. Además, está el hecho que la señora Examinadora, tampoco acepta el término “naftión”, por lo que no es posible describir las membranas con otro término sin incurrir en una ampliación de materia.

3. *“Las reivindicaciones 2 y 10 hacen referencia a una membrana naftión, que es una marca registrada y por tanto no definen al producto porque su composición puede cambiar con el paso del tiempo, aunque conserve el mismo nombre. Se sugiere aclarar cuáles son las características del producto en cuestión”*

Al respecto, el solicitante acoge la amable sugerencia de la Examinadora y ha retirado el término “naftión” de las reivindicaciones señaladas, dejando la expresión membrana protónica en reemplazo. Esta modificación tiene sustento en las mismas reivindicaciones 2 y 10 presentadas inicialmente y en la página 12 línea 2 de la descripción, entre otras.

4. *“Las reivindicaciones 3 y 6 presentan las siguientes frases: “para disminuir la distancia a las placas catódicas” (Reiv. 3) y “para formar dos campos eléctricos (E1 y E2) perpendiculares entre sí” (Reiv. 6), las cuales son resultados a alcanzar y no definen las características del reactor reivindicado puesto que incluirían no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlo por las características esenciales o estructurales que contribuyen a la obtención de ese efecto”*

Sobre el particular, teniendo en cuenta que la reivindicación 3 se refiere a:

*“El reactor de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el ánodo está conformado por placas metálicas (2.1) que están ubicadas en el centro de la semicelda, y las cuales entran en contacto con la superficie que contiene el sistema de membranas”*

indicando claramente las estructuras que interactúan y la posición de las mismas, entonces el solicitante ha decidido retirar la expresión “*para disminuir la distancia a las placas catódicas*” señalada por la Examinadora, aunque se permite aclarar que esta expresión al estar acompañada de las estructuras relacionadas entonces era una característica funcional válida.

Sobre la expresión señalada en la reivindicación 6, el solicitante difiere de la opinión dada por la señora Examinadora, pues al quitar esta parte se elimina una característica esencial de la invención que se refiere a la posición de los campos eléctricos dentro del reactor, aspecto que para el técnico medio resulta fundamental para entender la estructura de este. Al eliminar la expresión señalada se hace justamente lo contrario de lo que solicita la Examinadora, que es definir las estructuras que intervienen en la celda electrolítica para formar el campo eléctrico.

5. *“La reivindicación 6 presenta el siguiente termino: “mayor”, la cual es relativa, por tal motivo no permiten distinguir las características de la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término o rango concreto”*

Acogiendo la amable sugerencia de la Examinadora, el solicitante ha eliminado la expresión señalada y la ha reemplazado por el término “*siendo la relación entre los campos eléctricos horizontal E1 y vertical E2 4:1*”. Esta modificación tiene sustento en la página 7 líneas 23 a 28 de la descripción inicialmente presentada.

Visto lo anterior, atentamente me permito manifestar ante ese Despacho que las reivindicaciones cumplen con los requisitos establecidos en los artículos 30 y 34 de la Decisión 486 de 2000.

6. **Novedad de la solicitud**

La señora Examinadora ha objetado la novedad de la reivindicación 1 de la solicitud de patente referida con base en las enseñanzas del siguiente documento: **D1 US20080105624**

En este sentido, la señora Examinadora argumenta básicamente que las características esenciales del reactor de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Visto lo anterior y con el ánimo de demostrar que el capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión presenta un inequívoco carácter novedoso frente a las enseñanzas del estado de la técnica citado, atentamente me permito presentar las siguientes consideraciones técnicas:

• **Diferencias entre la reivindicación 1 de la solicitud y el documento D1**

La reivindicación 1 de la solicitud de patente referida, está dirigida a un reactor que produce hidrógeno que comprende una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema de membranas (1.2), y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo.

Sin embargo, a partir de la atenta lectura de D1 es absolutamente claro las características tanto estructurales como funcionales del reactor publicado en D1 son totalmente diferentes al reactor expuesto aquí, además tiene propósitos diferentes, puesto que en el sistema de la presente invención se utiliza la materia orgánica de los excrementos por electrolisis para producir hidrogeno, mientras que en D1 oxida líquidos, específicamente agua, que es sometida a electrólisis. Tal como se evidencia del resumen:

“La invención se refiere a un método para el tratamiento oxidativo de líquidos acuosos por medio de oxidantes. En este método, luego se pasa un líquido acuoso a través de un reactor de electrólisis, en el que se producen oxidantes altamente agresivos (OH^- , O_3 , H_2O_2) en la descomposición electroquímica del agua. Se utiliza agua negra y/o gris como líquido acuoso, que se libera de las partículas gruesas y se descompone mecánicamente después de eso, antes de pasar al reactor de electrólisis”

Obsérvese que, aunque pueden ser empleadas aguas negras o grises, a éstas se les retiran las partículas gruesas y se descompone mecánicamente, lo que hace que en caso de que se trataran de aguas con materia orgánica como las empleadas en la presente invención se requiere ese tratamiento previo, que en la invención en estudio no resulta necesario.

De otra parte, el reactor expuesto en D1 produce como productos de la electrólisis es oxidantes de tipo OH^- , O_3 , H_2O_2 , aspecto que es resaltado como esencial de dicho reactor, de acuerdo con lo que se observa en el resumen y la reivindicación 1; mientras que en la presente invención el resultado de la electrólisis son iones hidronio (H_3O^+), que posteriormente se convierten en hidrógeno gaseoso (H_2) y iones hidroxilo (OH^-).

Por lo tanto, la tecnología expuesta en la presente invención difiere por completo de D1, puesto que el reactor sigue un proceso de electrólisis completamente diferente.

Tenemos además las siguientes diferencias entre los documentos:

Reivindicación 1 de la presente solicitud	D1
Un reactor que produce hidrógeno (H_2) caracterizado porque comprende	No menciona. Es un reactor que produce OH^- , O_3 , H_2O_2
una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema de membranas (1.2),	En el reactor de electrólisis 20 hay una pluralidad de electrodos cubiertos de diamante y, en la medida en que ambos electrodos, el cátodo y el ánodo, están cubiertos de carbono, entre ellos se coloca una membrana de tela de separación (párrafo 13)
y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo,	No menciona
mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo.	Es sustancial para la presente invención que se seleccionen tales electrodos, que producen una diferencia de voltaje relativamente alta, de la que se sabe que se producen especialmente radicales OH^- (párrafo 13)

Como se observa, la única coincidencia está dada por la producción de iones hidroxilo (OH^-), pero la producción de iones hidronio (hidronio (H_3O^+), que posteriormente se convierten en hidrógeno gaseoso (H_2) está ausente, y es justamente éste el aspecto más relevante de la presente invención, porque finalmente es el que determina la estructura del reactor y el producto final alcanzado por el proceso realizado en éste.

En este punto el solicitante desea resaltar que la Examinadora no puede omitir las características esenciales de una invención a conveniencia. En el ámbito de patentes se entiende que un análisis de novedad contempla todas las características esenciales de la reivindicación y de hallarse afectación por novedad es porque la anterioridad contiene todas las características del producto o proceso reclamado en dicha reivindicación. Pero ese no es el escenario que se obtiene del presente análisis de novedad, por lo que dicha afectación no es procedente.

Así mismo, se resalta que la invención desarrollada por el solicitante tiene ventajas sobre la D1 porque además de degradar los excrementos, produce hidrogeno de alta pureza, que se considera una energía renovable y limpia.

Por lo anterior, la reivindicación 1 es novedosa frente a D1 y cumple a cabalidad con el artículo 16 de la Decisión 486.

7. Nivel inventivo de la invención

La Examinadora considera que la reivindicación 2 carece de nivel inventivo frente a las enseñanzas de **D1 (US20080105624)** y **D2 (Tesis Castañeda, 2012)**.

Sobre el particular, lo primero que desea señalar el solicitante es que teniendo en cuenta que el documento D1 no anticipa todas las características esenciales de la reivindicación 1, entonces el análisis realizado por la Examinadora carece de fundamento, pues para poder realizar tal afectación por nivel inventivo entonces D2 tendría que enseñar las características que están ausentes en D1. Pero el documento D2 no tiene dichas enseñanzas.

La reivindicación 2 reclamada se refiere a

“El reactor de la reivindicación 1, en donde dicho sistema de membranas (1.2) está compuesto por una membrana de intercambio protónico combinada con una membrana genérica o de intercambio aniónico”

El documento D2 es un trabajo de grado donde se realizó un “Modelamiento y análisis del transporte de iones a través de membranas de intercambio aniónico usadas en celdas de combustible” la Pag. 8, parr. 3 “Las membranas heterogéneas poseen buenas características mecánicas pero un bajo desempeño electroquímico. Esto último se debe principalmente a que son muy gruesas y por lo general la estructura resultante del proceso de síntesis es muy poco uniforme y contiene zonas de altas y bajas concentraciones de grupos iónicos intercambiables. Problemas adicionales surgen con las membranas de iones solvatados debido a que si llegan a ser muy delgadas, las sales funcionales de hidróxido pueden reaccionar generando compuestos carbonatados que causarían efectos negativos en igual magnitud respecto a como ocurre al usar un electrolito líquido”;

en el mismo documento en la Pag. 7, Parr. 2-3, Pag. 8 Parr. 1-2 indica “Polímeros de iones solvatados: Están conformados por una matriz que **es un polímero soluble en agua** que contiene

heteroátomos electronegativos (como oxígeno, nitrógeno, sulfuros, cloruros o fosfatos) una sal de hidróxido (muchas veces hidróxido de potasio) y a veces uno o más plastificantes. La combinación resultante posee las propiedades mecánicas del polímero y las propiedades electroquímicas de la sal. La conducción a través de este tipo de materiales está basada en las interacciones tipo aceptor/donador que se dan entre los heteroátomos de la matriz principal y los cationes de la sal, y la movilidad de las cadenas laterales del polímero [3, 5].

Entre los materiales tomados como base para desarrollar membranas del presente tipo, se encuentran como los principales el óxido de polietileno (PEO) [19, 20, 21], el polivinil alcohol (PVA) [22, 23, 24, 25], el quitosan [26] y el polibenzimidazol [27, 28].

En la página 8 de D2 se mencionan las siguientes membranas:

Membranas híbridas: Están compuestas de segmentos orgánicos e inorgánicos. Las partes orgánicas proveen las propiedades electroquímicas y las inorgánicas (que suelen ser silenos o siloxanos) las mecánicas. Este tipo de membranas suelen ser preparadas por procesos de sol-gel y otras rutas de síntesis como intercalación, mezclado o polimerización in-situ [5].

Como ejemplos de estos tipos de membranas se encuentran la PEO [29] y PVA [30] con óxido de sílice (SiO₂), las basadas en óxido de polifenileno combinado también con SiO₂ [31, 32] y la basada en PVA y óxido de titanio (TiO₂) [33] ”.

Inicialmente las celdas de combustible son reactores completamente diferentes al reactor aquí expuesto, este modelo es exclusivo para las celdas estudiadas en el trabajo de grado, según el mismo documento existen dos tipos de membranas de heterogéneas, las primeras son solubles en agua Pag. 7, Parr. 2, lo cual no permite su aplicación en el reactor aquí expuesto, ya que las reacciones se llevan a cabo en fase acuosa, por otro lado las membranas híbridas son membranas que dependiendo de la intercalación permite el paso de iones positivos y negativos, las cuales tampoco son adecuadas, puesto que lo que se ha logrado en esta tecnología es que con una instalación estratégica de las dos membranas se facilita el flujo de iones positivos a través de la membrana de nafion y se facilita el flujo de iones negativos a través de la membrana genérica (por ejemplo papel film de cocina) tal como se evidencia en la Fig. 5, generando una corriente eléctrica por que los iones conducen la electricidad y de esta manera se disminuye el consumo energético del sistema para producir hidrógeno.

Como resulta evidente, las enseñanzas de D2 no llevarían a la persona del oficio versada en la materia a emplear la membrana protónica y la membrana genérica (papel de cocina film). Así como tampoco se refiere a un reactor que produce hidrógeno.

Teniendo en cuenta lo anterior, la reivindicación 2 presenta un inequívoco carácter inventivo frente a las enseñanzas de D1 y D2, por lo que cumple con el artículo 18 de la Decisión 486.

- **Objeciones a la reivindicación 3, 6 y 10**

De acuerdo con la Examinadora las reivindicaciones 3, 6 y 10 no aportan características técnicas tangibles que aporten nivel inventivo.

Al respecto el solicitante desea manifestar su desacuerdo puesto que tal como se expuso en los numerales 3 y 5 del presente memorial, las reivindicaciones señaladas fueron modificadas y todas cumplen con el requisito de claridad.

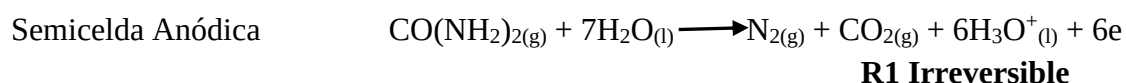
Así mismo, para poder considerar que las reivindicaciones señaladas no son inventivas la Examinadora debió haberlo demostrado aplicando el método problema-solución a partir de las enseñanzas de los documentos citados y demostrar la ausencia de efecto técnico, que según ella tienen las reivindicaciones. Sin embargo, tal análisis no fue realizado por lo que el solicitante considera que la objeción es improcedente.

Así las cosas, las reivindicaciones 3, 6 y 10 actualmente presentadas, cumplen a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

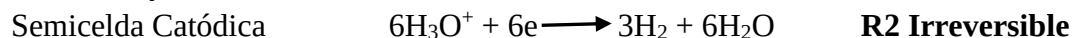
8. Aclaraciones técnicas respecto al proceso llevado a cabo en el reactor reclamado

Con el ánimo de darle una mayor claridad a la Señora Examinadora respecto al reactor reclamado y al proceso allí desarrollado, el solicitante se permite dar las siguientes explicaciones técnicas:

Para representar las reacciones que se presentan en el proceso se ha considerado como molécula de referencia la urea (molécula más abundante en parte de los excrementos, la orina)



Teniendo en cuenta que las semiceldas son separadas los gases formados N_2 y CO_2 son liberados a la atmosfera, los electrones se aprovechan los cuales son transportados por los contactos eléctricos, puentes eléctricos y los iones, en pocas palabras de la materia orgánica se aprovecha los electrones y los iones hidronio.



Los iones hidronio producidos en el ánodo y transportados a través de la membrana de nafion por migración reciben electrones, se reducen en las placas catódicas y producen hidrogeno y agua, el hidrogeno es aprovechado como combustible limpio (alto valor comercial)



Al disminuirse la cantidad de iones hidronio en el cátodo el equilibrio de la reacción 3 se desplaza hacia la derecha por ley de Lechatelier y formando un exceso de iones OH^- , los cuales parte se neutralizan con los que ingresan por la membrana de nafion y el exceso se transfieren por la membrana genérica (por ejemplo papel film de cocina) estableciéndose el balance de carga y masa en el sistema.

9. Conclusión

Teniendo en cuenta los argumentos técnicos presentados, respecto a la novedad de la reivindicación 1 frente al documento D1, y respecto al nivel inventivo de la reivindicación 2 frente a D1 y D2, resulta completamente claro que se han superado las objeciones expuestas por la señora Examinadora en su Concepto Técnico, y por lo tanto, dicha invención es merecedora del privilegio de patente solicitado.

10. Anexos

Anexo al presente memorial me permito presentar:

- Copia del nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 10 reivindicaciones y reemplaza al documento presentado originalmente.

En vista de lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de los argumentos presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

11. Notificaciones

Recibiré notificaciones en nuestras oficinas ubicadas en la Carrera 9 No. 77 - 67 Oficina 403 en la ciudad de Bogotá, D.C., Colombia, o al correo m.guerrero@ua.es

Agradecemos la atención prestada.

Cordialmente



MANUEL GUERRERO GAITÁN PhD

C.C. 79.796.150 de Bogotá

TP. 114.230 del C.S. de la J.

REIVINDICACIONES

1. Un reactor que produce hidrógeno **caracterizado porque** comprende una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema de membranas (1.2), y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo.
2. El reactor de la reivindicación 1, **en donde** dicho sistema de membranas (1.2) está compuesto por una membrana de intercambio protónico combinada con una membrana genérica o de intercambio aniónico.
3. El reactor de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el ánodo está conformado por placas metálicas (2.1) que están ubicadas en el centro de la semicelda, y las cuales entran en contacto con la superficie que contiene el sistema de membranas.
4. El reactor de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el cátodo está compuesto por un puente ubicado (3.3) en el fondo de la semicelda, el cual está conectado al puente anódico (2.2) mediante un tornillo de acero inoxidable por medio de una pata en forma de L, y donde el tornillo debe estar por fuera del sistema líquido.
5. El reactor de la reivindicación 4, **donde** las placas catódicas se dividen en dos grupos: dos placas auxiliares (3.2) que se ubican en las caras de la semicelda y 30 placas principales (3.1) que están centradas en el cuerpo de la semicelda.
6. El reactor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **el cual comprende** adicionalmente un sistema de puentes eléctricos (2.2 y 3.3) diseñado

para formar dos campos eléctricos (E1 y E2) perpendiculares entre sí, siendo la relación entre los campos eléctricos horizontal E1 y vertical E2 4:1.

7. El reactor de la reivindicación 6, **donde** la relación entre el campo eléctrico con dirección horizontal entre las dos semiceldas y el campo eléctrico perpendicular generado dentro del ánodo es de (4:1).

8. El reactor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el cátodo hay agua y un electrolito conductor, mientras que en el ánodo hay excrementos homogenizados.

9. El reactor de la reivindicación 8, **donde** el electrolito conductor presente en el cátodo es ácido fosfórico (H_3PO_4).

10. Proceso para la obtención de hidrógeno **caracterizado por** las etapas:

- a) La oxidación de los excrementos homogenizados genera en el ánodo iones hidronio, los cuales son atraídos por el puente eléctrico (2.2) ubicado en el fondo del ánodo y a su vez son atraídos por el puente (3.3) y las placas catódicas (3.1 y 3.2), haciendo que ocurra transferencia de iones hidronio y moléculas de agua a través de la membrana protónica;
- b) Ya en el cátodo, los iones hidronio se reducen sobre las placas catódicas (3.1 y 3.2) formando hidrógeno gaseoso (H_2), luego de lo cual, y por el principio de *Le-Châtelier*, el equilibrio químico se desplaza hacia el lado derecho produciendo iones hidroxilo y compensando la pérdida de iones hidronio; y
- c) Parte de los iones hidroxilo se transportan por migración desde el cátodo hacia el ánodo pasando por la membrana genérica que hace parte del sistema de membranas (1.2), facilitando la cinética de la reacción de oxidación de los excrementos en medio básico.

Señores

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

E. S. D.

Ref.: Expediente NC2017/0012602

Solicitante: Juan José Lozada Castro

**“Reactor que produce hidrógeno a partir de la
reducción de los iones hidronio presentes en el equilibrio
químico del agua y por la oxidación de las moléculas orgánicas
presentes en excrementos”.**

**RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO
OFICIO N° 1634**

1. Me refiero al oficio N° 1634 dictado por este Despacho notificado el 20 de febrero de 2019, el cual se responde dentro del término legal establecido.

2. Con el fin de responder a las objeciones expuestas por la señora Examinadora bajo los acápites de uso, segundo uso, reivindicaciones, novedad y nivel inventivo, me permito presentar los siguientes argumentos técnicos y las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente arriba referida, por medio de lo cual se superan dichas objeciones.

3. Reivindicaciones relativas a uso

La señora Examinadora objeta la reivindicación 10, indicando que “...no es patentable, de acuerdo con el artículo 14, ya que indica la forma de obtención del hidrógeno al usar el reactor que lo produce”.

Sobre el particular, el solicitante se permite aclarar que para dar claridad a la señora Examinadora se ha modificado la parte preliminar de la reivindicación 10, de manera que ahora se refiere al proceso para la obtención de hidrógeno caracterizado por las etapas antes mencionadas. El sustento para esta modificación está dado por la misma reivindicación 10 antes presentada, puesto que su parte caracterizante no ha sido modificada, así como la página 7 de la descripción donde se hacen mención al proceso.

Así mismo, el solicitante desea resaltar el hecho que la presente invención se trata del aparato, esto es, el reactor que produce hidrógeno y el proceso que se realiza en éste, que para el caso es el proceso para la obtención de hidrógeno. Esto resulta evidente entre otras, de la lectura de la breve descripción de la invención, donde se detalla el proceso y las ventajas que este tiene (ver página 7 de la descripción inicialmente presentada).

Por último, no sobra recordar que el reclamar el aparato y el proceso realizado en éste, es una aproximación válida para una solicitud de patente, de acuerdo con la Decisión 486, artículo 14 que

reconoce las reivindicaciones de producto y procedimiento; y la guía para examen de solicitud de patente de invención y modelo de utilidad, publicada por la SIC (ver página 109, respecto a combinación de reivindicaciones de diferente categoría, donde se mencionan específicamente las de proceso y aparato). Esto teniendo en cuenta que cuando se mencionan estas categorías de reivindicaciones se hace referencia al aparato, y al proceso realizado en éste, donde cada categoría de reivindicación tiene una reivindicación independiente, tal como se ha hecho para la presente solicitud.

Por lo anterior, se solicita a la señora Examinadora reconsiderar la objeción realizada a este respecto.

4. Reivindicaciones relativas a un segundo uso

La Examinadora objeta las reivindicaciones 1 a 10 en los siguientes términos:

“Las reivindicaciones 1 a 10 que se refieren al reactor que produce hidrógeno no pueden ser objeto de nueva patente, por el simple hecho de atribuírsele un uso distinto al originalmente comprendido por la patente inicial, de acuerdo con el Art 21. Debido a que este se había divulgado previamente en D1 que enseña un reactor de electrolisis (20) Ver figura”

Sobre el particular, el solicitante se permite diferir de la afirmación realizada por la señora Examinadora, pues el examen de patentabilidad realizado en el mismo oficio 1634 no permite sustentar esta objeción.

Lo anterior teniendo en cuenta que, **para realizar una objeción por segundo uso, se debería presentar una afectación por novedad para todas las reivindicaciones relacionadas**. En este caso, si la Examinadora considera que las reivindicaciones 1 a 10 son un segundo uso debido a las enseñanzas del documento D1, entonces dicho documento debería afectar la novedad de las reivindicaciones 1 a 10. Sin embargo, de acuerdo con el examen de patentabilidad realizado, el documento D1 solo afecta la novedad de la reivindicación 1 (ver tabla 1 del oficio 1634) y afecta es el nivel inventivo de la reivindicación 2, obsérvese que en la tabla 2 realizada por la examinadora para explicar la afectación por nivel inventivo, ella reconoce que el documento D1 no menciona las características reclamadas en la reivindicación 2. De igual forma, las reivindicaciones 3 a 10 no son afectadas por novedad frente al documento D1.

Este aspecto es mencionado de manera explícita en la guía para examen de solicitud de patente de invención y modelo de utilidad, publicada por la SIC en los siguientes términos:

“Además, considerará, de acuerdo con la legislación vigente, que las reivindicaciones que se refieran a un producto ó procedimiento ya patentado, no pueden ser objeto de nueva patente, por el simple hecho de atribuírsele un uso distinto al originalmente comprendido por la patente inicial.

El examinador debe hacer el requerimiento respectivo informando al solicitante que los usos no son patentables de acuerdo con el Art 14 D 486 y en caso de tratarse de un segundo uso, hacer el requerimiento según el Art 21 D 486 y demostrar que el producto o procedimiento se encuentra comprendido en el estado de la técnica, por lo tanto, se debe presentar el examen de novedad (Art 16 D 486)” (pág 67 y 68, guía SIC)

De esta manera, al no proceder una afectación por novedad con el documento D1 para la reivindicación independiente 1 y todas sus reivindicaciones dependientes, entonces no es posible realizar una objeción por segundo uso.

Así las cosas, tal como quedó demostrado la objeción realizada por segundo uso no resulta procedente.

5. Reivindicaciones

La señora Examinadora objeta las reivindicaciones, en los siguientes términos:

1. *“La reivindicación 1 presenta la siguiente frase: “y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo”, la cual corresponde a características funcionales, que aunque explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones, no definen la invención, porque no son características técnicas y por lo tanto, no se tienen en cuenta en el examen de patentabilidad”*

Frente a lo anterior considera el solicitante pertinente aclarar a ese Despacho que en esta expresión no se describe únicamente la relación, se describe de manera detallada la parte central del proceso permitiendo que por las características propias del sistema se llegue a un balance de masa y carga, lo cual implica las ventajas sobre las tecnologías convencionales para obtener hidrógeno, pues a partir de este fenómeno se logra una disminución significativa en el consumo energético del sistema.

Son características esenciales del reactor puesto que explica como ocurren los fenómenos de transporte de carga dentro del sistema lo cual depende de la estructura (forma como se han instalado sus partes). El mismo documento D1 citado por la Examinadora, evidencia la necesidad de hacer referencia a las reacciones electroquímicas para caracterizar este tipo de invenciones.

Así mismo, reiteramos el hecho que en el área de la electroquímica es absolutamente imprescindible dar a conocer las reacciones químicas que se presentan al interior de la celda electrolítica. No es suficiente con indicar que una celda posee unos electrodos de tipo ánodo y cátodo y los puentes eléctricos empleados, tal como sucede en cualquier celda electrolítica, sino que es absolutamente necesario indicar como este ánodo y cátodo realizan la oxido-reducción de los iones provenientes de la materia orgánica, para producir el gas hidrógeno, tal como ocurre en el presente reactor de celda electrolítica.

Consideramos que la interpretación a la que hace referencia la señora Examinadora aplica para un reactor que recibe una mezcla de materiales, pero cuya estructura como tal no es la que dirige la reacción, pues al final solo se trata de un tanque sometido a diferentes condiciones: T°, presión, humedad, tiempo; donde el tanque como tal no es responsable de la reacción, sino lo son las condiciones que allí se tienen. La cuestión con la presente invención es que, al tratarse de un reactor con una celda electrolítica, **es esta celda la que dirige las reacciones que ocurren en el interior y sin ella no habría ninguna reacción**. Por tal razón, la posición, reacciones realizadas y partes de dicha celda electrolítica son características esenciales de la invención.

Visto lo anterior, atentamente solicito a la señora Examinadora la reconsideración de las objeciones realizadas a este respecto.

2. *“Las reivindicaciones 1 a 3 y 8 presentan las siguientes frases: “sistema de membranas” (Reiv. 1 y 3), “membrana genérica o de intercambio aniónico” (Reiv. 2), “electrolito conductor” (Reiv. 8), las cuales son frases de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posible variaciones o modificaciones”*

Respecto a esta objeción, el solicitante se permite diferir de la opinión de la Examinadora, por cuanto las frases señaladas permiten que el técnico medio comprenda la estructura de la que se trata, y será decisión de cada técnico medio establecer la opción específica de tipo de membrana de electrolito que desee emplear, de acuerdo con la reacción específica a realizar.

En la presente invención la descripción detalla los tipos de membrana a los que se hace referencia, por lo que no será un problema para el técnico medio establecer entre estas u otras opciones el tipo de membrana que puede emplear:

“el sistema de membranas (1.2) que separa a las dos semiceldas (1.1) está compuesto por una membrana de intercambio protónico de nafi3n combinada con una membrana genérica (película estirable o stretch film, membrana elástica polimérica de polietileno lineal de baja densidad con un tamaño de poro aproximado de 30 Å) o de intercambio aniónico” (ver página 11, línea 30 a página 12 línea 5).

Una limitación indicando por ejemplo un tipo de membrana, sería excesiva para el solicitante puesto que la protección quedaría solo para una realización muy específica y por lo tanto, los competidores podrán evadirla modificando simplemente el tipo de membrana a emplear. Aspecto que contradice el objeto de una solicitud de patente. Además, está el hecho que la señora Examinadora, tampoco acepta el término “nafi3n”, por lo que no es posible describir las membranas con otro término sin incurrir en una ampliación de materia.

3. *“Las reivindicaciones 2 y 10 hacen referencia a una membrana nafi3n, que es una marca registrada y por tanto no definen al producto porque su composición puede cambiar con el paso del tiempo, aunque conserve el mismo nombre. Se sugiere aclarar cuáles son las características del producto en cuestión”*

Al respecto, el solicitante acoge la amable sugerencia de la Examinadora y ha retirado el término “nafi3n” de las reivindicaciones señaladas, dejando la expresión membrana protónica en reemplazo. Esta modificación tiene sustento en las mismas reivindicaciones 2 y 10 presentadas inicialmente y en la página 12 línea 2 de la descripción, entre otras.

4. *“Las reivindicaciones 3 y 6 presentan las siguientes frases: “para disminuir la distancia a las placas catódicas” (Reiv. 3) y “para formar dos campos eléctricos (E1 y E2) perpendiculares entre sí” (Reiv. 6), las cuales son resultados a alcanzar y no definen las características del reactor reivindicado puesto que incluirían no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlo por las características esenciales o estructurales que contribuyen a la obtención de ese efecto”*

Sobre el particular, teniendo en cuenta que la reivindicación 3 se refiere a:

*“El reactor de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **donde** el ánodo está conformado por placas metálicas (2.1) que están ubicadas en el centro de la semicelda, y las cuales entran en contacto con la superficie que contiene el sistema de membranas”*

indicando claramente las estructuras que interactúan y la posición de las mismas, entonces el solicitante ha decidido retirar la expresión “*para disminuir la distancia a las placas catódicas*” señalada por la Examinadora, aunque se permite aclarar que esta expresión al estar acompañada de las estructuras relacionadas entonces era una característica funcional válida.

Sobre la expresión señalada en la reivindicación 6, el solicitante difiere de la opinión dada por la señora Examinadora, pues al quitar esta parte se elimina una característica esencial de la invención que se refiere a la posición de los campos eléctricos dentro del reactor, aspecto que para el técnico medio resulta fundamental para entender la estructura de este. Al eliminar la expresión señalada se hace justamente lo contrario de lo que solicita la Examinadora, que es definir las estructuras que intervienen en la celda electrolítica para formar el campo eléctrico.

5. *“La reivindicación 6 presenta el siguiente termino: “mayor”, la cual es relativa, por tal motivo no permiten distinguir las características de la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término o rango concreto”*

Acogiendo la amable sugerencia de la Examinadora, el solicitante ha eliminado la expresión señalada y la ha reemplazado por el término “*siendo la relación entre los campos eléctricos horizontal E1 y vertical E2 4:1*”. Esta modificación tiene sustento en la página 7 líneas 23 a 28 de la descripción inicialmente presentada.

Visto lo anterior, atentamente me permito manifestar ante ese Despacho que las reivindicaciones cumplen con los requisitos establecidos en los artículos 30 y 34 de la Decisión 486 de 2000.

6. **Novedad de la solicitud**

La señora Examinadora ha objetado la novedad de la reivindicación 1 de la solicitud de patente referida con base en las enseñanzas del siguiente documento: **D1 US20080105624**

En este sentido, la señora Examinadora argumenta básicamente que las características esenciales del reactor de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Visto lo anterior y con el ánimo de demostrar que el capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión presenta un inequívoco carácter novedoso frente a las enseñanzas del estado de la técnica citado, atentamente me permito presentar las siguientes consideraciones técnicas:

• **Diferencias entre la reivindicación 1 de la solicitud y el documento D1**

La reivindicación 1 de la solicitud de patente referida, está dirigida a un reactor que produce hidrógeno que comprende una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema de membranas (1.2), y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo, mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo.

Sin embargo, a partir de la atenta lectura de D1 es absolutamente claro las características tanto estructurales como funcionales del reactor publicado en D1 son totalmente diferentes al reactor expuesto aquí, además tiene propósitos diferentes, puesto que en el sistema de la presente invención se utiliza la materia orgánica de los excrementos por electrolisis para producir hidrogeno, mientras que en D1 oxida líquidos, específicamente agua, que es sometida a electrólisis. Tal como se evidencia del resumen:

“La invención se refiere a un método para el tratamiento oxidativo de líquidos acuosos por medio de oxidantes. En este método, luego se pasa un líquido acuoso a través de un reactor de electrólisis, en el que se producen oxidantes altamente agresivos (OH^- , O_3 , H_2O_2) en la descomposición electroquímica del agua. Se utiliza agua negra y/o gris como líquido acuoso, que se libera de las partículas gruesas y se descompone mecánicamente después de eso, antes de pasar al reactor de electrólisis”

Obsérvese que, aunque pueden ser empleadas aguas negras o grises, a éstas se les retiran las partículas gruesas y se descompone mecánicamente, lo que hace que en caso de que se trataran de aguas con materia orgánica como las empleadas en la presente invención se requiere ese tratamiento previo, que en la invención en estudio no resulta necesario.

De otra parte, el reactor expuesto en D1 produce como productos de la electrólisis es oxidantes de tipo OH^- , O_3 , H_2O_2 , aspecto que es resaltado como esencial de dicho reactor, de acuerdo con lo que se observa en el resumen y la reivindicación 1; mientras que en la presente invención el resultado de la electrólisis son iones hidronio (H_3O^+), que posteriormente se convierten en hidrógeno gaseoso (H_2) y iones hidroxilo (OH^-).

Por lo tanto, la tecnología expuesta en la presente invención difiere por completo de D1, puesto que el reactor sigue un proceso de electrólisis completamente diferente.

Tenemos además las siguientes diferencias entre los documentos:

Reivindicación 1 de la presente solicitud	D1
Un reactor que produce hidrógeno (H_2) caracterizado porque comprende	No menciona. Es un reactor que produce OH^- , O_3 , H_2O_2
una celda electrolítica (1.1) que tiene el ánodo y el cátodo separados selectivamente pero conectados materialmente por un sistema de membranas (1.2),	En el reactor de electrólisis 20 hay una pluralidad de electrodos cubiertos de diamante y, en la medida en que ambos electrodos, el cátodo y el ánodo, están cubiertos de carbono, entre ellos se coloca una membrana de tela de separación (párrafo 13)
y en donde los iones hidronio formados en el proceso de oxidación en el ánodo se transfieren a través de dicho sistema de membranas (1.2) y reaccionan en el cátodo,	No menciona
mientras que los iones hidroxilos formados en el cátodo como resultado del equilibrio químico del agua se transportan por migración al ánodo.	Es sustancial para la presente invención que se seleccionen tales electrodos, que producen una diferencia de voltaje relativamente alta, de la que se sabe que se producen especialmente radicales OH^- (párrafo 13)

Como se observa, la única coincidencia está dada por la producción de iones hidroxilo (OH^-), pero la producción de iones hidronio (hidronio (H_3O^+), que posteriormente se convierten en hidrógeno gaseoso (H_2) está ausente, y es justamente éste el aspecto más relevante de la presente invención, porque finalmente es el que determina la estructura del reactor y el producto final alcanzado por el proceso realizado en éste.

En este punto el solicitante desea resaltar que la Examinadora no puede omitir las características esenciales de una invención a conveniencia. En el ámbito de patentes se entiende que un análisis de novedad contempla todas las características esenciales de la reivindicación y de hallarse afectación por novedad es porque la anterioridad contiene todas las características del producto o proceso reclamado en dicha reivindicación. Pero ese no es el escenario que se obtiene del presente análisis de novedad, por lo que dicha afectación no es procedente.

Así mismo, se resalta que la invención desarrollada por el solicitante tiene ventajas sobre la D1 porque además de degradar los excrementos, produce hidrogeno de alta pureza, que se considera una energía renovable y limpia.

Por lo anterior, la reivindicación 1 es novedosa frente a D1 y cumple a cabalidad con el artículo 16 de la Decisión 486.

7. Nivel inventivo de la invención

La Examinadora considera que la reivindicación 2 carece de nivel inventivo frente a las enseñanzas de **D1 (US20080105624)** y **D2 (Tesis Castañeda, 2012)**.

Sobre el particular, lo primero que desea señalar el solicitante es que teniendo en cuenta que el documento D1 no anticipa todas las características esenciales de la reivindicación 1, entonces el análisis realizado por la Examinadora carece de fundamento, pues para poder realizar tal afectación por nivel inventivo entonces D2 tendría que enseñar las características que están ausentes en D1. Pero el documento D2 no tiene dichas enseñanzas.

La reivindicación 2 reclamada se refiere a

“El reactor de la reivindicación 1, en donde dicho sistema de membranas (1.2) está compuesto por una membrana de intercambio protónico combinada con una membrana genérica o de intercambio aniónico”

El documento D2 es un trabajo de grado donde se realizó un “Modelamiento y análisis del transporte de iones a través de membranas de intercambio aniónico usadas en celdas de combustible” la Pag. 8, parr. 3 “Las membranas heterogéneas poseen buenas características mecánicas pero un bajo desempeño electroquímico. Esto último se debe principalmente a que son muy gruesas y por lo general la estructura resultante del proceso de síntesis es muy poco uniforme y contiene zonas de altas y bajas concentraciones de grupos iónicos intercambiables. Problemas adicionales surgen con las membranas de iones solvatados debido a que si llegan a ser muy delgadas, las sales funcionales de hidróxido pueden reaccionar generando compuestos carbonatados que causarían efectos negativos en igual magnitud respecto a como ocurre al usar un electrolito líquido”;

en el mismo documento en la Pag. 7, Parr. 2-3, Pag. 8 Parr. 1-2 indica “Polímeros de iones solvatados: Están conformados por una matriz que **es un polímero soluble en agua** que contiene

heteroátomos electronegativos (como oxígeno, nitrógeno, sulfuros, cloruros o fosfatos) una sal de hidróxido (muchas veces hidróxido de potasio) y a veces uno o más plastificantes. La combinación resultante posee las propiedades mecánicas del polímero y las propiedades electroquímicas de la sal. La conducción a través de este tipo de materiales está basada en las interacciones tipo aceptor/donador que se dan entre los heteroátomos de la matriz principal y los cationes de la sal, y la movilidad de las cadenas laterales del polímero [3, 5].

Entre los materiales tomados como base para desarrollar membranas del presente tipo, se encuentran como los principales el óxido de polietileno (PEO) [19, 20, 21], el polivinil alcohol (PVA) [22, 23, 24, 25], el quitosan [26] y el polibenzimidazol [27, 28].

En la página 8 de D2 se mencionan las siguientes membranas:

Membranas híbridas: Están compuestas de segmentos orgánicos e inorgánicos. Las partes orgánicas proveen las propiedades electroquímicas y las inorgánicas (que suelen ser silenos o siloxanos) las mecánicas. Este tipo de membranas suelen ser preparadas por procesos de sol-gel y otras rutas de síntesis como intercalación, mezclado o polimerización in-situ [5].

Como ejemplos de estos tipos de membranas se encuentran la PEO [29] y PVA [30] con óxido de sílice (SiO₂), las basadas en óxido de polifenileno combinado también con SiO₂ [31, 32] y la basada en PVA y óxido de titanio (TiO₂) [33] ”.

Inicialmente las celdas de combustible son reactores completamente diferentes al reactor aquí expuesto, este modelo es exclusivo para las celdas estudiadas en el trabajo de grado, según el mismo documento existen dos tipos de membranas de heterogéneas, las primeras son solubles en agua Pag. 7, Parr. 2, lo cual no permite su aplicación en el reactor aquí expuesto, ya que las reacciones se llevan a cabo en fase acuosa, por otro lado las membranas híbridas son membranas que dependiendo de la intercalación permite el paso de iones positivos y negativos, las cuales tampoco son adecuadas, puesto que lo que se ha logrado en esta tecnología es que con una instalación estratégica de las dos membranas se facilita el flujo de iones positivos a través de la membrana de nafion y se facilita el flujo de iones negativos a través de la membrana genérica (por ejemplo papel film de cocina) tal como se evidencia en la Fig. 5, generando una corriente eléctrica por que los iones conducen la electricidad y de esta manera se disminuye el consumo energético del sistema para producir hidrógeno.

Como resulta evidente, las enseñanzas de D2 no llevarían a la persona del oficio versada en la materia a emplear la membranas protónica y la membrana genérica (papel de cocina film). Así como tampoco se refiere a un reactor que produce hidrógeno.

Teniendo en cuenta lo anterior, la reivindicación 2 presenta un inequívoco carácter inventivo frente a las enseñanzas de D1 y D2, por lo que cumple con el artículo 18 de la Decisión 486.

- **Objeciones a la reivindicación 3, 6 y 10**

De acuerdo con la Examinadora las reivindicaciones 3, 6 y 10 no aportan características técnicas tangibles que aporten nivel inventivo.

Al respecto el solicitante desea manifestar su desacuerdo puesto que tal como se expuso en los numerales 3 y 5 del presente memorial, las reivindicaciones señaladas fueron modificadas y todas cumplen con el requisito de claridad.

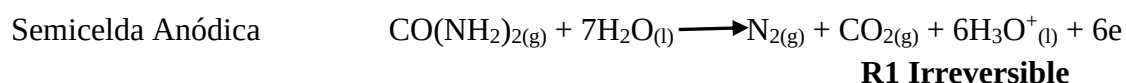
Así mismo, para poder considerar que las reivindicaciones señaladas no son inventivas la Examinadora debió haberlo demostrado aplicando el método problema-solución a partir de las enseñanzas de los documentos citados y demostrar la ausencia de efecto técnico, que según ella tienen las reivindicaciones. Sin embargo, tal análisis no fue realizado por lo que el solicitante considera que la objeción es improcedente.

Así las cosas, las reivindicaciones 3, 6 y 10 actualmente presentadas, cumplen a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

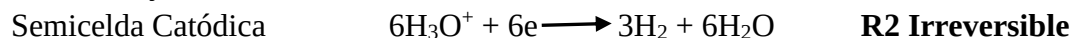
8. Aclaraciones técnicas respecto al proceso llevado a cabo en el reactor reclamado

Con el ánimo de darle una mayor claridad a la Señora Examinadora respecto al reactor reclamado y al proceso allí desarrollado, el solicitante se permite dar las siguientes explicaciones técnicas:

Para representar las reacciones que se presentan en el proceso se ha considerado como molécula de referencia la urea (molécula más abundante en parte de los excrementos, la orina)



Teniendo en cuenta que las semiceldas son separadas los gases formados N_2 y CO_2 son liberados a la atmosfera, los electrones se aprovechan los cuales son transportados por los contactos eléctricos, puentes eléctricos y los iones, en pocas palabras de la materia orgánica se aprovecha los electrones y los iones hidronio.



Los iones hidronio producidos en el ánodo y transportados a través de la membrana de nafion por migración reciben electrones, se reducen en las placas catódicas y producen hidrogeno y agua, el hidrogeno es aprovechado como combustible limpio (alto valor comercial)



Al disminuirse la cantidad de iones hidronio en el cátodo el equilibrio de la reacción 3 se desplaza hacia la derecha por ley de Lechatelier y formando un exceso de iones OH^- , los cuales parte se neutralizan con los que ingresan por la membrana de nafion y el exceso se transfieren por la membrana genérica (por ejemplo papel film de cocina) estableciéndose el balance de carga y masa en el sistema.

9. Conclusión

Teniendo en cuenta los argumentos técnicos presentados, respecto a la novedad de la reivindicación 1 frente al documento D1, y respecto al nivel inventivo de la reivindicación 2 frente a D1 y D2, resulta completamente claro que se han superado las objeciones expuestas por la señora Examinadora en su Concepto Técnico, y por lo tanto, dicha invención es merecedora del privilegio de patente solicitado.

10. Anexos

Anexo al presente memorial me permito presentar:

- Copia del nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 10 reivindicaciones y reemplaza al documento presentado originalmente.

En vista de lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de los argumentos presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

11. Notificaciones

Recibiré notificaciones en nuestras oficinas ubicadas en la Carrera 9 No. 77 - 67 Oficina 403 en la ciudad de Bogotá, D.C., Colombia, o al correo m.guerrero@ua.es

Agradecemos la atención prestada.

Cordialmente



MANUEL GUERRERO GAITÁN PhD

C.C. 79.796.150 de Bogotá

TP. 114.230 del C.S. de la J.