

CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA NAVAL

TITULO EL COMBUSTIBLE CELULAR EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO



Por: Ing. Miguel Rodríguez Díaz
CETRA: Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte.

CIUDAD DE LA HABANA
JUNIO DEL 2003.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivos dar a conocer los avances que se han experimentado, en el mundo, en el desarrollo del combustible celular y su aplicación en el transporte, en específico, en el mercado marítimo; además, se persigue incentivar a las universidades, centros de investigación y desarrollo y a las industrias del país a cooperar con la revolución del combustible de tecnología celular y contribuir, así, a dar una respuesta práctica a una necesidad global urgente por una fuente de energía limpia.

Las células producen electricidad a través de una reacción electroquímica entre el aire e hidrógeno con alta eficacia y cero daño medioambiental. La única emisión de la célula de combustible es el vapor de agua. La electricidad producida puede usarse para cualquier aplicación como impulsar un motor eléctrico, para impulsar un automóvil o una embarcación.

El combustible de tecnología celular, hasta donde el mercado marino comercial está interesado, se ha vuelto una realidad con una demostración especial, de una modesta embarcación de excursión con capacidad para 20 pasajeros, probada en un canal de un área interior de Leipzig, Alemania. La embarcación de 11.9 m de eslora, de uso no militar, de nombre "Hydra", es propulsada con el empleo del combustible celular; a esta propulsión se le ha llamado propulsión celular.

1. Introducción

Las reservas petroleras del mundo están limitadas, el consumo es cada día mayor. A corto y mediano plazo esto provoca crisis energética, se incrementan los precios y, lo que es más grave aún, se manifiestan conflictos bélicos donde los perdedores siempre son los pueblos indefensos y

subdesarrollados de la tierra.

Recordemos la reciente invasión y toma de Irak, por los EEUU e Inglaterra en marzo del 2003, guerra inconclusa por George Bush padre en 1991, la cual forma parte de un diseño estratégico mayor para el poder estadounidense y tiene, sin lugar a dudas, una estrecha vinculación con los intereses del petróleo en la región.

¿Cuáles pudieran ser las perspectivas de los pueblos dentro de, por ejemplo, los próximos 50 años, si continua el ritmo peligroso de consumo actual y no se pone fin a las guerras de rapiñas?.

Suponiendo que el gigante de Norteamérica se apoderara del combustible del mundo y el resto de los países recibiera migajas, la esencia del problema energético continuaría y probablemente el tiempo de agotamiento de las reservas disminuya con respecto a los pronósticos actuales.

Para sobrevivir en paz es necesario la unidad globalizada de los pueblos y gobiernos del mundo en función de nuevas alternativas energéticas renovables y políticas de ahorro. Una de las alternativas sería desarrollar y aplicar la tecnología celular.

2. El combustible de tecnología celular

2.1 Desarrollo histórico

La célula de combustible data desde alrededor del año 1839. Ha evolucionado en el campo de la investigación, principalmente en la última década, pero aún no ha tenido empleo comercial a gran escala en el mundo, debido a los costos de producción y el volumen de las células.

Según el Dr. Tim Maxwell, Consejero de la Universidad Tecnológica de Texas, lo que se ha conseguido actualmente es el combustible celular primario. Habría que construir las partes periféricas, hacerlas técnica y económicamente factibles para el empleo, y que se lleguen a producir a nivel comercial; este es el desafío, es el objetivo final del desarrollo del combustible celular.

En esta última década se han realizado una serie de eventos competitivos y evaluaciones entre universidades en la que los vehículos se prueban y se evalúan, por expertos de la industria de auto y agencias gubernamentales del Norte de América.

Equipos de ingeniería de América del Norte están diseñando y probando los prototipos de los automóviles que podemos estar manejando en el presente siglo. Esta competencia, conocida como el Desafío de FutureCar, requiere que cada una de las universidades se involucren para crear un vehículo excelente, de combustible-eficaz, que sea económico, constructivamente fuerte y de consumo aceptable.

Las aplicaciones celulares incluyen plantas de potencia para casas y pequeños negocios comerciales, alimentados por el gas natural, propano, amoníaco o diesel. Las aplicaciones portátiles incluyen generadores del backup/standby suministros de potencia continuos y auxiliares.

2.2 Construcción y funcionamiento de una pila celular

Constructivamente, la pila celular, figura No.1: “**Pila celular**” y figura No.2: “**Fuente de hidrógeno**”, son dispositivos electroquímicos que convierten la energía de un combustible directamente en la energía eléctrica, generalmente usando el hidrógeno como el combustible y el oxígeno como el oxidante.

Las células producen electricidad a través de una reacción electroquímica entre el aire e hidrógeno con alta eficacia y cero daño medioambiental. La única emisión de la célula de combustible es el vapor de agua. La electricidad producida puede usarse para cualquier aplicación como impulsar un motor

eléctrico, para impulsar un automóvil o una embarcación.

Para producir una cantidad sustancial de energía, algunas células alimentadas se apilan, las células juntas en un combustible forman la pila celular. La pila de células de combustible se intercala entre los platos coleccionistas conductivos que pueden conectarse, como los polos de una batería, a los dispositivos eléctricos para usar la electricidad. El resultado del extremo de este proceso es el agua y electricidad; ninguna otra polución se crea por la reacción del combustible celular. Aunque hay varios tipos de célula de combustible, el principio que opera es el mismo.

Las células trabajan de la misma manera que una batería, pero sin la necesidad de ser recargada. El gas de hidrógeno está en un estado de energía muy alto, está muy "deseoso" de reaccionar con otros materiales para formar un compuesto más estable. Cuando el hidrógeno se encuentra con el oxígeno en una reacción controlada, ellos se combinan para formar el agua (H_2O), un compuesto muy estable con un estado de energía muy bajo. El hidrógeno entra en una célula de combustible en un lado de un electrodo, y el oxígeno (lleva a la célula de combustible en el aire) entra en una célula de combustible en el otro lado del electrodo. Un catalizador especial en cada lateral del electrodo ayuda ionizar los gases y una membrana especial en el electrodo permite, a los átomos del hidrógeno ionizado (H^+) entrar en el lado del oxígeno. La energía producida por la reacción es reunida en la célula de combustible como electricidad por un plato coleccionista conductivo.

2.3 Aplicación en el transporte marítimo

Como el hidrógeno no es un combustible, por el momento, disponible en la mayoría de las áreas, el primer paso para el empleo de una célula de combustible será, a menudo, reformar otro combustible en el hidrógeno. El proceso reformador (Véase figura No.2) empieza con una energía combustible del hidrocarburo rico en hidrógeno que se procesa para despojar el hidrógeno fuera de la molécula del hidrocarburo al ser alimentada en la célula de combustible.

Un procesador de combustible podrá usar casi cualquier combustible del hidrocarburo para producir el hidrógeno, incluso el metanol (véase en la figura No.3 una ampolla de metanol aplicada a la telefonía celular y en la figura No. 4 Se representa el empleo del combustible celular en un sistema de propulsión naval), propano, gasolina y gas natural. Los combustibles líquidos serán más fáciles de contener, transportar y recambiar para aumentar las aplicaciones de los combustibles celulares.

El combustible de tecnología celular, hasta donde el mercado marino comercial está interesado, se ha vuelto una realidad con una demostración especial, de una modesta embarcación de excursión con capacidad para 20 pasajeros, probada en un canal de un área interior de Leipzig, Alemania. La embarcación de 11.9 m de eslora, de uso no militar, de nombre "Hydra", es propulsada con el empleo del combustible celular; a esta propulsión se le ha llamado propulsión celular.

Como consideraciones tácticas, la célula de combustible también se especifica como la parte del sistema de propulsión híbrido para la próxima generación de submarinos alemanes e italianos.

El fabricante de motor diesel de gran velocidad alemán y proveedor de sistemas de poder MTU está explorando el desarrollo de un cierto tipo de célula de combustible para la aplicación al sistema de potencia de a bordo y la propulsión, esto demuestra el compromiso para investigar en usar la tecnología en el campo marino. La sociedad de clasificación Germanischer Lloyd prepara las pautas para el empleo del combustible celular en la propulsión naval, lo que abre un nuevo concepto en el sector marino. GL pragmático considera que un combustible del sistema celular puede aumentar la eficacia de combustible global de una embarcación cuando se usa en combinación con la máquina de combustión.

Las características de la emisión medioambiental, acopladas con las grandes preocupaciones de los recursos de energía sustentables, han estimulado un aumento rápido en el interés de las células de combustible, para las aplicaciones de transportes automotores y públicas. En América del Norte y

Europa Occidental las células de combustible alcanzan 200 KW de potencia para el autobús, y fabricantes de automóviles podrían entrar en la fase de producción después del 2005. Pueden esperarse unidades en este rango y entonces ponerse disponible para el mercado marino (véase en la figura No.3 la aplicación de la célula de combustible en el sistema de propulsión del buque).

Se espera la captación de nueva tecnología en varios proyectos modelos, para la potencia eléctrica y fuente de suministro de calor, para un mercado futuro de células de combustible por encima de 1 MW. Quizás a finales de la década actual—las nuevas posibilidades empezarán a materializarse en cuanto a las aplicaciones de los nuevos valores de potencia.

Así como las células de combustible alcalinas (AFC) usadas principalmente en las misiones espaciales, las células de baja-temperatura con electrolito de la membrana usado para el autobús y aplicaciones del automóvil, compiten con las células ácidas fosfóricas en el rango de unos cientos de Kw.

Con la tecnología de alta-temperatura de células de combustible de óxido sólidas (SOFCs) y las células de combustible de carbonato fundido (MCFCs), es posible incorporar un ciclo de turbina de gas.

“Hydra” está certificado por Germanischer Lloyd. La célula de combustible es de 5 Kw., batería alcalina (AFC) del Europ 21, tipo desarrollado por la compañía alemana “Etaing”, localizado en Meckenheim, cerca de Bonn. La empresa ha diseñado Hydra para dar elementos a sus demandas para la eficacia, fiabilidad y seguridad de combustible de los sistemas de la propulsión celulares, y planea utilizar “Hydra”, en diferentes partes de Alemania para demostrar su funcionamiento.

La investigación alemana en la energía de hidrógeno forma un complemento natural actual para diseñar y desarrollar la tecnología de combustible celular para la industria y aplicaciones de la propulsión naval.

3. Conclusiones:

El combustible de tecnología celular es claramente factible como una fuente de poder, y sus méritos de emisiones limpia, la eficacia termal alta y sosegada, el funcionamiento vibración-libre es indudablemente de interés a los sectores del mercado marino. Sin embargo, los adelantos en la densidad de potencia necesitarán ser logrados y en el diseño de una planta más compacta, mientras las reducciones en el costo de producción de unidad probablemente deben ser un objetivo importante para hacer las ofertas del precio competitivos.

Uno de los problemas prácticos importantes en una aplicación marina es la fuente del combustible de hidrógeno, en el sentido de si esto será derivado del combustible del hidrocarburo o se proporcionará puro, hidrógeno licuado, con todas las consideraciones acompañantes que relacionan a la infraestructura del suministro.

Algo aún falta por andar pero, sin dudas, el combustible de tecnología celular es la Revolución que necesitamos globalizar, para el bien de todos.

4 Recomendaciones

Dada la importancia del tema tratado y teniendo en cuenta que las necesidades energéticas del mundo son cada día más crecientes y que aún el desarrollo de la tecnología celular no ha podido sustituir, a gran escala, a los combustibles productos del petróleo, por tanto, esto constituye un problema de la ciencia y la tecnología en el mundo actual, aún no resuelto completamente, se recomienda a los Centros de Investigaciones y desarrollo, las universidades, el sector industrial y otras organizaciones a contribuir, en la medida de sus posibilidades, a la solución de este sensible problema.

BIBLIOGRAFÍA:

Alternative Fuel. Updated : Sunday, 02-Jul-2000 17:02:49 MDT. (Tomado de Internet, Septiembre del 2002).

Anuvu Inc Explanation of Fuel Cell Technology.htm: What is a Fuel Cell?. (Tomado de Internet, Septiembre del 2002).

Dais-Analytic News & Events. Newsletter, April 2000. Dais-Analytic Corporation 11552 Prosperous Drive Odessa, FL 33556 (Tomado de Internet, Septiembre del 2002).

Energy Partners, L. C. About Energy Partners. (Tomado de Internet, Septiembre del 2002).

FUTURECAR TEAMS TAKE DIFFERENT APPROACHES TO BUILDING THEIR "SUPERCARS. 1998. Taken from the spring 1998 newsletter. (Tomado de Internet, Septiembre del 2002).

ANEXO 1

Figura No.1: Pila celular

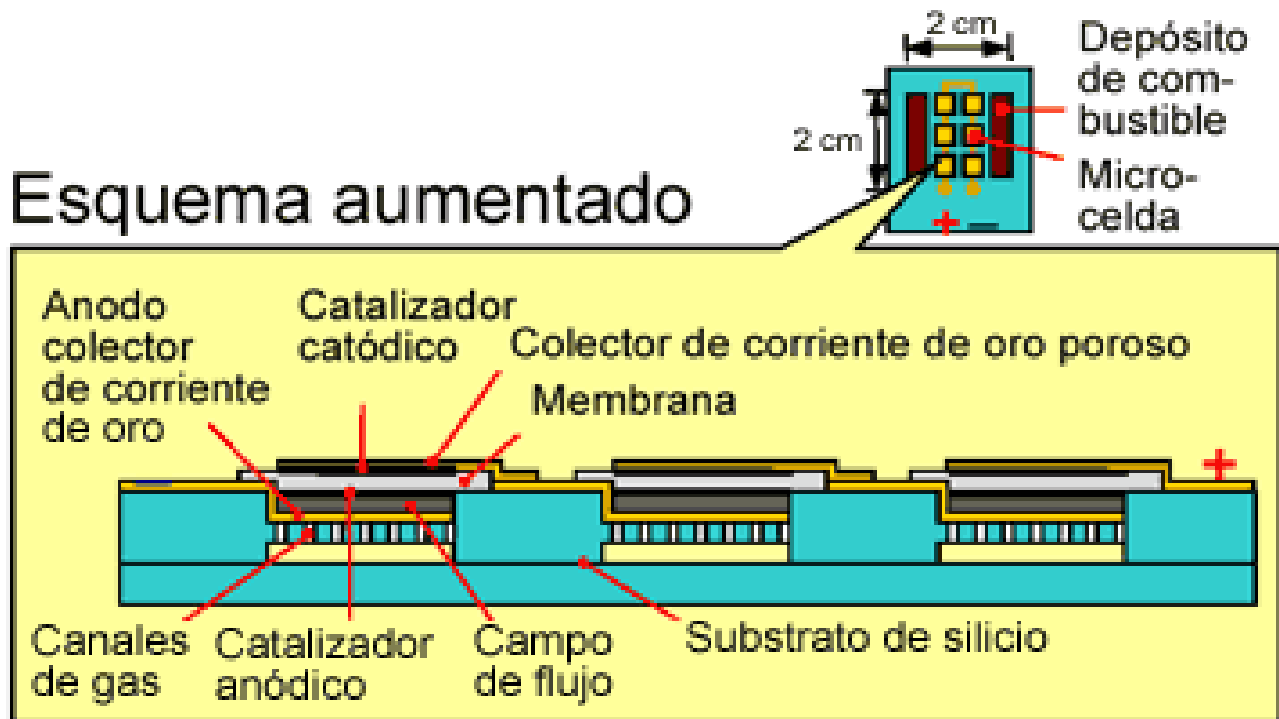
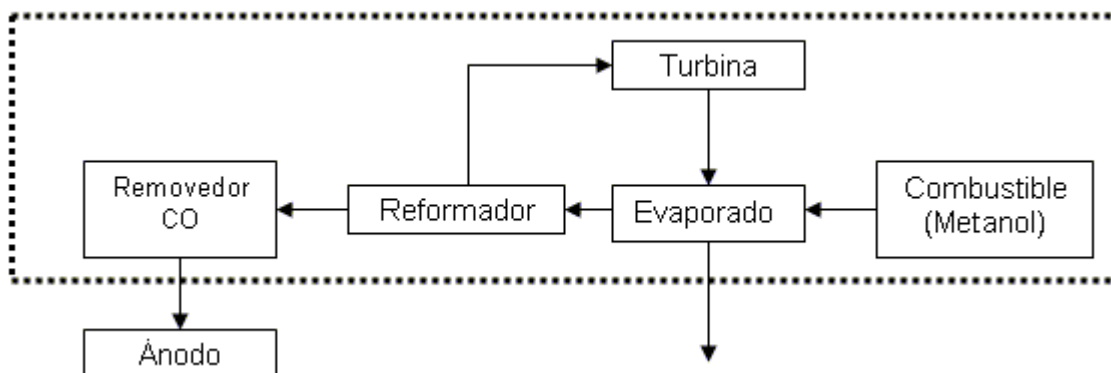
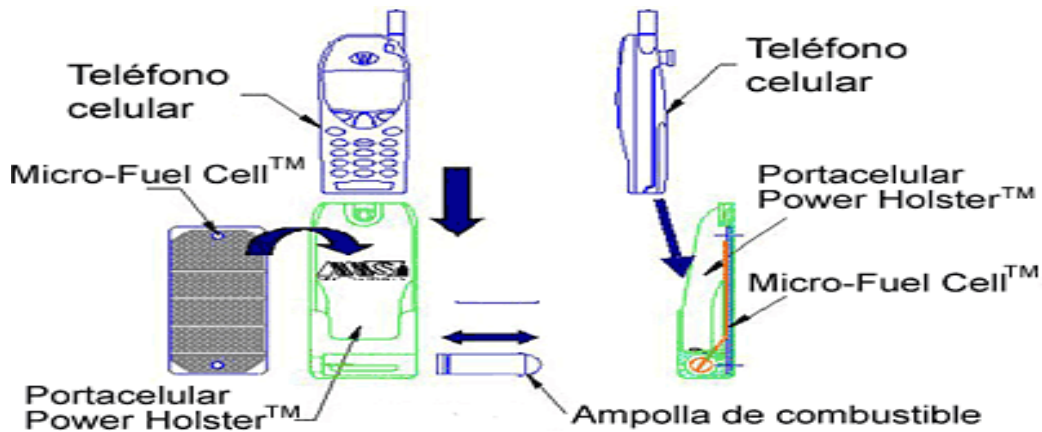


Figura No. 2: Fuente de hidrógeno



ANEXO 2

Figura No. 3: Célula de combustible aplicada a la teléfonos celulares.



La celda de combustible es más pequeña, más liviana, más simple, más limpia, y más barata que las baterías actuales, por ejemplo, de los equipos telefónicos celulares en las mejores baterías Li-Ion el tiempo de standby es de 11 días, con una carga de metanol se obtienen en la actualidad 41 días, con un límite teórico de ¡6 meses a un año!

Figura No. 4: Empleo del combustible celular en un sistema de propulsión naval

