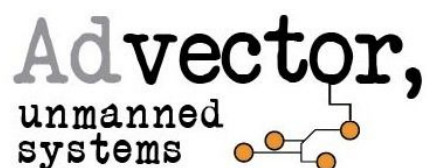


**CONTRATO DE COFINANCIACIÓN SUSCRITO ENTRE LA CORPORACIÓN CONNECT
BOGOTÁ REGIÓN, TEAM INGENIERÍA DE CONOCIMIENTO Y LA EMPRESA ADVECTOR
S.A.S., EN EL MARCO DEL FONDO DE FOMENTO A LA PROTECCIÓN DE INVENCIONES**

CONTRATO DE CONSULTORÍA ESPECIALIZADA EN PROPIEDAD INTELECTUAL 4-2016

PROGRAMA-PROYECTO: FONDO DE FOMENTO A LA PROTECCIÓN

EMPRESA BENEFICIARIA - CLIENTE



ENTIDADES COOPERANTES



ENTIDAD ALIADA-OPERADORA - CONSULTORA



**DOCUMENTO PATENTE DE INVENCIÓN
SIMULADOR PARA ENTRENAMIENTO INMERSIVO PARA
OPERADORES DE UAV**

Consultores:

**Abogado MANUEL ALEJANDRO BERTIERI ARCILA
Ing.Magister SUSANA DEL PILAR SANDOVAL CANTOR**

Fecha: 30 de Marzo de 2017

OBJETIVO

Documento solicitud de patente vía modelo de utilidad de un resultado de investigación, tecnología o invención.

SIMULADOR PARA ENTRENAMIENTO INMERSIVO PARA OPERADORES DE UAV

CAMPO TÉCNICO:

Las regulaciones aeronáuticas en el mundo entero, especialmente en los países que forman parte de la Organización de Aeronáutica Civil Internacional (OACI), exigen entrenamiento en tierra y vuelo de todos los pilotos de aeronaves pilotadas a distancia a través de una estación de control. La operación comercial se permite en casi todos los países para aeronaves con masa inferior a 25 kg y se restringe a simple vista, es decir, el piloto debe mantener siempre contacto visual directo con la aeronave. Los riesgos asociados a los costos por daños materiales tanto al equipo como a terceros, y previendo accidentes en los que se pueda poner en riesgo la integridad de la salud humana hacen pertinente la solución ofrecida, además de la justificación desde lo normativo ya expuesta.

El concepto del aparato de simulación de aeronaves pilotadas a distancia en un ambiente de realidad virtual surge como una herramienta de entrenamiento segura y confiable para pilotos de este tipo de aeronaves, bien sea para pilotaje de aeronaves no tripuladas, a escala, de vuelos comerciales y/o industriales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

Se encuentra que el estado del arte y/o la técnica del desarrollo de *Simulador para Entrenamiento Inmersivo para Operadores de Uav*, frente a la técnica dista en tanto la integración de dos tipo de tecnologías como lo son los simuladores de pilotaje de aeronaves (uavs o de transporte comercial) y tecnologías de tipo sensorial como las de ambiente inmersivas. Tecnologías como la WO2016049924 (A1) soluciona la

necesidad de ofrecer experiencia de manejo, además de poner a prueba a los pilotos bajo condiciones simuladas, no obstante lo anterior sigue latente el riesgo de volverse repetitivo, monótono, pues finalmente no ofrecen soluciones desde lo sensorial sino desde lo mecánico práctico.

Desde el punto de vista del desarrollo o integración de tecnologías de ambientes inmersivos, en este campo lo que se lograron ubicar fueron patentes de tipo método como por ejemplo KR101557092 (B1), y algunas asociadas a desarrollo de software que realmente no ofrecen mayor aporte ni a favor ni en contra a la tecnología que aquí se estudia.

Tanto a nivel nacional como internacional, las búsquedas intentando identificar resultados que logren integrar de manera similar al desarrollado por el solicitante, no son fructuosas, ni mucho menos claras. Pues como bien ya se dijo se encuentra amplia y suficiente información de cada una de las tecnologías (simuladores y ambientes inmersivos) pero no se logra evidenciar tecnología que las integre de alguna manera.

En información académico/científica consultada, no se evidencia la existencia de simulación de ambientes para escenarios aéreos en un ambiente inmersivo. Consultadas bases de datos como redalyc se pudo encontrar documentos en donde se deduce que la inmersión en ambientes se concentra en espacios terrestres, mientras que la simulación de aplicaciones para aviones no tripulados, no es inmersiva. Las aplicaciones inmersivas con simulación más cercanas, son las usadas en simulación de conducción de vehículos, sin embargo, como manifestamos inicialmente, dada su naturaleza, la recreación del escenario es terrestre y no en espacio aéreo como el de la presente invención.

Algunos de los desarrollos encontrados, se centran en el uso de videojuegos a través de simulaciones de ambientes con propósitos de aprendizaje. Incluso uno de ellos, es utilizado para la enseñanza de pilotaje de drones hexacópteros, con la innovación de agregar soluciones hápticas (sensoriales al tacto). Estas soluciones tecnológicas se diferencian del desarrollo del solicitante, en que no son inmersivas.

Al ser plataformas con fines recreativos, tampoco cumplen con las necesidades de certificación y cumplimiento de condiciones de seguridad exigidas por autoridades aeronáuticas de la mayoría de los países.

Existen otras soluciones de tipo inmersivo, conocidas como "Entornos de Visualización Inmersiva", que recrean escenarios a través de la proyección de imágenes sobre pantallas, en algunos casos con la inclusión de elementos que permitan mayor grado de inmersión, como objetos de interacción con las personas dentro de la inmersión. Se identificaron diferentes formas de proyección: uso de dos superficies planas en ángulo de 90 grados (telones), uso de planos y espejos, y sobre pantallas curvas. Sin embargo desde lo físico-sensorial (tacto), desde lo auditivo y de reacción de respuesta a eventualidades, tampoco se encontró mayor similitud con lo propuesto en la tecnología que hoy se pretende patentar.

Los desarrollos existentes, junto con el desarrollo de la empresa solicitante tienen en común, la utilización de software para la proyección de imágenes, y en algunos casos la reproducción de sonidos, de forma que tenga mayor grado de inmersión, y sincronización con la imagen proyectada. La tecnología aquí presentada se diferencia de las anteriormente mencionadas, en que la proyección de imágenes se realiza sobre un domo, lo cual en sí mismo, recrea la sensación 3D, la pertinencia del domo es relevante, en tanto que su uso se entiende en la representación/simulación de un espacio aéreo. Al ofrecer la sensación de 3D la proyección sobre domo, no se hace necesario el uso de gafas, haciendo más real la simulación de vuelo de aviones no tripulados; así mismo permite la circulación dentro del espacio, eliminando la limitante de tener una estructura tipo auditorio, como se puede observar en el laboratorio IXTIL de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Si bien la información sobre simuladores de vuelo es amplia, la especificidad sobre ambientes inmersivos de simulación para entrenamiento de UAVs es bastante limitada.

BREVE DESCRIPCIÓN:

La invención propuesta, plantea el diseño de un aparato de simulación envolvente con características que no pueden ser duplicadas por los sistemas de entrenamiento existentes. Principalmente está compuesto por un software, diseñado y alimentado gracias a parámetros e información parametrizada por la empresa solicitante (Advecton) tomados directamente en campo permiten nutrir y proveer de un alto grado de fidelidad de las condiciones en vuelo y de comportamiento de equipos, haciendo un acercamiento de la experiencia de pilotaje lo más fiel posible a la realidad. Así representando escenarios, situaciones, respuestas del equipo a los controles o comandos por el control manual (radiocontrol). Interpreta los comandos y/o señales emitidas desde el radio control y la estación de tierra. Permitiendo el entrenamiento en situaciones normales y anormales. Está diseñado para las personas que hacen radiocontrol y en computador

Por otro lado el hardware, que a través de la integración de tecnología permite experiencia sensorial, como proyectores de imagen, sonido permiten crear ambientes inmersivos. Permitiendo generar una experiencia sensorial completa, desde diferentes escenarios posibles planteados para proveer de experiencia a los pilotos de AUVs. La solución tecnológica plantea incorporar efectos sensoriales que permitan otorgar mayor realidad al entrenamiento, a través de los sentidos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA:

La invención propuesta, plantea el diseño de un aparato de simulación envolvente, principalmente está compuesto por un software, diseñado y alimentado gracias a parámetros e información parametrizada permitiendo nutrir y proveer de un alto grado de fidelidad de las condiciones en vuelo y de comportamiento de equipos. Así representando escenarios, situaciones, respuestas del equipo a los controles o comandos por el control manual (radiocontrol). Interpreta los comandos y/o señales emitidas desde el radio control y la estación de tierra. Permitiendo el entrenamiento en situaciones normales y anormales.

Compuesta por una Estación de Operación (1) mediante la cual el instructor coordina el entrenamiento con el piloto, controla el motor de simulación para iniciar los

escenarios, situaciones y eventos del entrenamiento y evalúa el desempeño del estudiante. A través la estación de control el instructor puede también tomar funciones de Controlador de Vuelo en situaciones en las cuales se simula un espacio de tráfico aéreo controlado, generar situaciones anormales y de emergencia. La Estación de Operación está conectada a un Motor de Simulación donde se genera el ambiente virtual. Al Motor de Simulación también se encuentran conectados el radio control y la estación en tierra desde donde el estudiante programa y controla el vuelo de la aeronave, así como los Sistemas de Proyección y Audio.

El Domo(2) es de geometría semi-esférica fabricada con una estructura de tetraedros que a su vez se encuentra forrada con una pantalla de superficie lisa sobre la cual se proyecta el video de la simulación. Dentro del Domo se encuentra el sistema de proyección (2) que puede estar ubicado en la parte superior o en la base de domo cerca de las paredes. El sistema de audio está compuesto por varios parlantes (5) distribuidos de tal manera que se obtenga un sonido envolvente sincronizado con la simulación para hacerla lo más real posible. Uno o dos personas (6), (piloto y operador de la estación en tierra) se ubican en el centro del domo con el Radio Control y la estación de tierra desde donde efectúan la operación de la aeronave en el ambiente simulado. La aeronave vuela alrededor de ellos siguiendo los comandos del piloto y operador de la Estación en Tierra y las situaciones de la simulación. Las señales viajan desde el Radio Control y la Estación en Tierra hasta el Motor de Simulación (4), el cual compuesto por hardware terminales emisoras de señales audiovisuales y software diseñado para emular los distintos escenarios y con base en parámetros tomados en campo.

Este domo cuenta con un el sistema de ventilación para brindar refrigeración tanto al domo como al motor de simulación, asegurándose un flujo de aire adecuado. El motor de simulación va conectado a su vez a la Estación de Operación (3), ubicada afuera del domo, y en la cual se encuentra la interfaz para dirigir todo el simulador.

FIGURAS:

- 1. FIG.1 muestra una representación organizacional de los componentes del simulador.**
- 2. La FIG.2 muestra un esquema simplificado del Simulador de**

Entrenamiento y sus componentes principales.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Aparato simulador de prácticas para el entrenamiento de pilotos de aeronaves piloteadas a distancia en un ambiente de realidad virtual, con una plataforma tipo domo (1), con un sistema de proyección (2) para la percepción del movimiento tridimensional de la plataforma (1), que comprende varias, en particular video proyectores (2) ajustables activamente en longitud y fijadas a través de articulaciones con grados de libertad a la plataforma (1) para enfocar en el domo(1), para la representación de una vista del entorno del piloto del vehículo en ambiente tipo inmersivo. El simulador de vuelo facilita, los parámetros del estado del vuelo virtual realizado por el piloto con un componente de software de cálculo de situaciones de tipo real y eventuales que se presentan en campo, los compara en cada momento con el estado de respuesta del piloto, generando situaciones de tipo inmersivo para el usuario o piloto.
2. Aparato simulador de prácticas para el entrenamiento de pilotos de aeronaves piloteadas a distancia en un ambiente de realidad virtual de la reivindicación 1 caracterizado porque comprende Una estructura tipo Domo (1) de geometría semi-esférica fabricada con una estructura de tetraedros que a su vez se encuentra forrada con una pantalla de superficie lisa sobre la cual se proyecta el video de la simulación.
3. Aparato simulador de prácticas para el entrenamiento de pilotos de aeronaves piloteadas a distancia en un ambiente de realidad virtual de la reivindicación 1 que comprende un sistema de proyección (2) compuesto por al menos dos video proyectores, que pueden estar ubicados tanto en la parte superior o base del domo proyectan sobre las paredes de este.
4. Aparato simulador de prácticas para el entrenamiento de pilotos de aeronaves piloteadas a distancia en un ambiente de realidad virtual de la reivindicación 1 que comprende un sistema de audio que está compuesto por varios parlantes (5) distribuidos de tal manera que se obtenga un sonido

envolvente sincronizado con el sistema de proyección (2) administrados por el software de simulación.

5. Aparato simulador de prácticas para el entrenamiento de pilotos de aeronaves piloteadas a distancia en un ambiente de realidad virtual de la reivindicación 1 que comprende un dispositivo de control compuesto por Radio Control (6) y estación de operación (3) en tierra y ubicada fuera del domo, que contiene la interfaz necesaria para dirigir todo el simulador.
6. Aparato simulador de prácticas para el entrenamiento de pilotos de aeronaves piloteadas a distancia en un ambiente de realidad virtual de la reivindicación 1 que comprende un Motor de Simulación (4) que permite, integrar tanto el audio, el video con los datos parametrizados por medio del software, emitiendo señales a través de los proyectores de audio y video.
7. Software de la reivindicaciones 4, 5, 6 y 7 caracterizado porque para la simulación de ambientes reales o virtuales en el entrenamiento de pilotos de UAVs, toma datos que parametriza. Soporte lógico que permite que los componentes de hardware, entendido como la integración de la plataforma tipo domo, los sistemas de audio y video, los componentes de control de radio control y operación. Se integren y sincronicen de tal forma que permitan la creación de un ambiente tipo inmersivo para el usuario piloto.

RESUMEN

La invención propuesta, plantea el diseño de un aparato de simulación envolvente con caracterizado principalmente está compuesto por un software, diseñado y alimentado gracias a parámetros e información parametrizada por la empresa solicitante (Advecton) tomados directamente en campo permiten nutrir y proveer de un alto grado de fidelidad de las condiciones en vuelo y de comportamiento de equipos, haciendo un acercamiento de la experiencia de pilotaje lo más fiel posible a la realidad.

FIGURAS

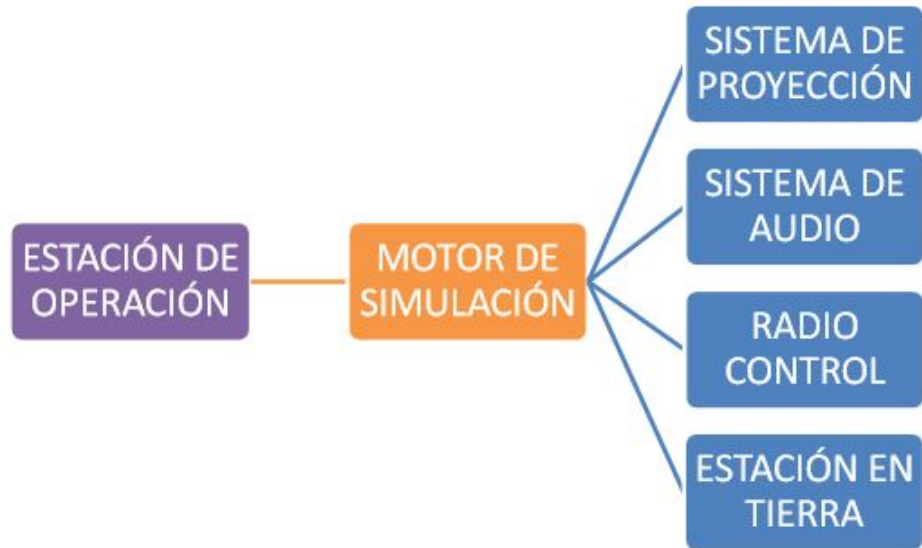


Fig 1.

