

ESTRUCTURA ANTIEXPLOSIVOS Y ANTIBALÍSTICA PARA PLATAFORMAS VEHICULARES COMERCIALES

Sector tecnológico

La presente solicitud de patente se refiere a una estructura –que se puede montar y desmontar de plataformas de vehículos comerciales— y que está configurada para soportar ataques explosivos y/o balísticos. Más específicamente el desarrollo se centra en una estructura que, al ser montada sobre la plataforma de un vehículo comercial, permite el transporte de tropas asegurando la protección tanto balística como explosiva de sus ocupantes, optimizando los esquemas de movilidad de dichas fuerzas y reduciendo los costos de operación y mantenimiento asociados a esos desplazamientos.

Tecnología anterior

En el transporte masivo de tropas tradicionalmente se realiza mediante el uso de vehículos utilitarios, sin carrocería, equipados de chasis carpado y estacas a los lados. En tales casos, los ocupantes se encuentran expuestos a eventuales ataques de fuerzas hostiles o insurgentes, puesto que no existe ninguna protección contra eventos balísticos u explosivos. Cabe señalar adicionalmente que dicho método de transporte está proscrito por las normas internacionales de seguridad y vigentes en la OCDE. Adicionalmente, para misiones operativas o de combate, la Fuerza usa vehículos tácticos, generalmente blindados –artillados o no—, para transportar unidades armadas con sus respectivos equipos. Sin embargo, los vehículos empleados son extremadamente costosos y pesados, donde solo se puede transportar un número reducido de ocupantes –a lo sumo 12— haciendo que los costos sean extremadamente altos para el transporte de tropas.

Los primeros estudios relativos a la mitigación de la onda explosiva y sus efectos sobre diferentes materiales datan de la primera guerra mundial, tanto en Inglaterra como en Francia y posteriormente en Australia. Mas recientemente, como sustento a la configuración de nuevos vehículos de transporte de tropas para

los ejércitos de los Estados Unidos, diferentes análisis y desarrollos se llevaron a cabo, buscando reducir los efectos de las ondas explosivas producidas por la colocación de explosivos debajo o a proximidad de los vehículos de tipo APC («*Armored Personnel Carrier*»). En Julio 2008, un importante estudio a cargo de Robert Benedetti y William Fournery del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Maryland («*Mitigation of Explosive Blast effects on vehicle floorboard*») abordó de manera sistemática esta problemática. Dicho documento buscaba investigar métodos de mitigación de la onda explosiva contra el piso de un vehículo, como consecuencia de una explosión debajo de éste. Este estudio fue de significativa importancia para los diseñadores de vehículos militares, en particular los llamados MRAP («*Mine Resistant Ambush Protected Vehicles*»). Uno de los aspectos más interesantes del estudio radica en que desarrollan un modelo de escalamiento que permite realizar pruebas a muy baja escala, y poder extrapolar los efectos de una misma prueba a escala real, ahorrando importantes recursos y materiales de difícil consecución (explosivos).

En el estado del arte se han encontrado algunos desarrollos que buscan solucionar los problemas antes mencionados. WO0239048A2 relaciona una estructura que está diseñada para soportar explosiones de minas; sin embargo, el diseño plano de su parte inferior la hace muy vulnerable cuando la mina se encuentra exactamente debajo de la estructura. Además, el funcionamiento de la estructura no es muy práctica para su gestión. WO2010041086A1 es otro antecedente que enseña una estructura de un vehículo para protegerse de minas. En este antecedente también se muestra la vulnerabilidad del piso de la estructura cuando la mina explota exactamente debajo del vehículo porque la estructura recibe todo el impacto de dicha explosión. US2017191802A1 relaciona estudios de la Universidad de Virginia sobre la manera de contrarrestar diferentes tipos de explosiones. Sin embargo, no combina con estudios balísticos que pueden ser de vida o muerte en este tipo de elementos.

El presente invento permite la optimización simultanea de casi todas las actividades ligadas a la movilidad de las fuerzas militares. En tal sentido la presente invención:

- Permite el uso de diferentes vehículos, incluyendo vehículos comerciales.

- Permite lograr el transporte masivo de tropas, puesto que cada vehículo acondicionado con esta tecnología puede transportar medio pelotón, en condiciones de comodidad, seguridad y protección desconocidas hasta ahora.
- Permite contar con un vehículo no solamente seguro y funcional para transportar entre 20 y 25 ocupantes, sino con un vehículo que se adapta convenientemente a las condiciones y exigencias de los diferentes teatros de operación de la geografía y topografía.
- Permite una reducción muy alta de costos de operación y mantenimiento, dado que la invención puede ser usada en plataformas comerciales de carga, con inventarios de repuestos considerables y fáciles de conseguir.
- Permite la capacitación progresiva de las operaciones de mantenimiento de la Fuerza.

Descripción detallada de la invención

La presente invención presenta una estructura para transporte de personas para ser empleada sobre el chasis de un camión comercial. La estructura contiene las siguientes partes:

- Una subestructura (100) de mitigación de onda explosiva conformada por un prisma acostado de sección transversal octogonal irregular, conformada por entre 6 y 10 octágonos (110) recubiertos por una lámina antibalística (120), donde
 - o cada octágono tiene la siguiente configuración
 - Dos de los lados del octágono (111) –denominados acá “lados primeros inferiores”— se encuentran unidos entre sí formando un ángulo interno entre 144 y 156° y formando cada uno un ángulo entre 12 y 18° en relación con el piso
 - Dos lados (112) –denominados aquí “lados segundos inferiores”— donde cada “lado segundo inferior” se une con un “lado primero inferior” formando un ángulo interno entre 115° y 121° entre sí

- Dos lados (113) –denominados aquí “lados segundos superiores”— donde cada “lado segundo superior” se encuentra unido a un “lado segundo inferior” (112) formando un ángulo interno entre 150° y 160°
- Dos lados (114) –denominados aquí “lados primeros superiores”— se encuentran unidos entre sí formando un ángulo entre 160 y 180° y donde cada “lado primero superior” (114) se une con un “lado segundo superior” (113) formando un ángulo interno entre 105° y 115°
 - o Las uniones (125) de las láminas (120) se traslapan entre sí
 - o Dos bastidores auxiliares (130) –de las mismas características del chasis principal del camión—permiten construir el conjunto de carrocería blindada a pie de línea y montar la subestructura de mitigación de onda (100).
 - o La subestructura de mitigación de onda (100) se ancla al chasis del camión (200)
 - o La subestructura (100) es desmontable
- Entre dos y diez cuerpos auxiliares (300) unidos al chasis del camión, donde cada cuerpo auxiliar (300) es un prisma hueco que va también unido a la parte inferior de la subestructura de mitigación de onda explosiva (100)
- Un segundo elemento de protección antiexplosivos (400) –denominado aquí “elemento de refuerzo antiexplosivos”— configurado por dos láminas unidas formando entre ellas un ángulo interno entre 144 y 156° y con un ángulo, de cada una de ellas en relación con el piso, de entre 12 y 18° , donde las láminas se encuentran ancladas a la parte inferior del chasis

En una de las modalidades preferidas de la invención se tiene que cada uno de los octágonos:

- los lados primeros inferiores (111) tienen un ángulo interno de 149°
- cada lado primero inferior (111) y el lado segundo inferior (112) tienen un ángulo de 118°
- cada lado segundo superior (113) y cada lado segundo inferior (112) tienen un ángulo de 155°

- cada lado segundo superior (113) y cada lado primero superior (114) tienen un ángulo de 110°
- los lados primeros superiores (114) tienen un ángulo interno de 164°
- las láminas son de acero balístico de dureza Brinell 500 de 6.35 mm de espesor

Resumen de las figuras

La figura 1 muestra un camión con la estructura de la presente invención

La figura 2 muestra parte de la estructura de la presente invención, con especial énfasis en la subestructura de mitigación de la onda explosiva (100)

La figura 3 muestra un corte transversal de la estructura de la presente invención

Formas de llevar a cabo la invención

Se desarrolló una estructura –tal y como se reivindica a continuación— sobre la plataforma de un ISUZU FVR. Se emplearon láminas de acero balístico de dureza Brinell 500, de 6.35 mm de espesor. Los cambios de inclinación o angulación lateral van totalmente traslapados en la faz externa por piezas dobladas de acero balístico que recubren la soldadura longitudinal que marca el cambio de angulación. Los cambios de inclinación o los empalmes verticales entre carrocería trasera y cabina de conducción van totalmente traslapadas por piezas de acero balístico en su faz interior.

Las láminas inferiores de la estructura van centradas entre dos bastidores auxiliares –de las mismas características del chasis principal del camión— que permiten construir el conjunto de carrocería blindada a pie de línea, es decir por fuera de la plataforma constituida por el camión y su chasis principal. Sobre la base de estas dos láminas inferiores con angulación de 17 grados, se conforma una estructura de refuerzo constituida por una serie de costillas en forma de octaedro, separadas entre sí por una distancia de 73 cm en el caso de esta plataforma. Esta estructura forma la espina dorsal del conjunto, asegurando por un lado la coherencia y precisión de las medidas intermedias, pero sobre todo configurando el sistema antivuelco de la carrocería, imprimiendo la resistencia que

se requiere, tanto en caso de explosión cercana como de volcadura accidental del vehículo. Sobre esta estructura se arma cada uno de los costados, asegurando el anclaje de las láminas a esta estructura mediante soldadura MIG de baja temperatura.

Una protección adicional está prevista, para asegurar una predeformación programada de los aceros de piso, en caso de explosión justo debajo de la carrocería del camión o a proximidad de esta. Esta protección ha sido diseñada en acero balístico de espesores de 4.70 mm o igualmente de 6.35 mm, pero su dureza Brinell es inferior a la de los aceros de la carrocería principal, situándose entre 350 y 450 de dureza Brinell. Esto tiene una razón, cual es la de sacar provecho de la mayor ductilidad que tiene este acero, para lograr una mayor elasticidad del material al momento de la explosión, absorbiendo buena parte de la energía de impacto del IED, antes de que esta entre en contacto directo con la carrocería principal.

Este sistema de antiminas recorre la casi totalidad del largo del vehículo, va anclado a ambos lados de los bastidores principales protegiéndolos enteramente y resguardando la unión de las dos láminas inferiores de la carrocería principal, angulada a 17 grados. La angulación de este dispositivo antiminas se sitúa en 20 grados generando una deflexión inicial más agresiva. Sus componentes no son soldados sino traslapados y atornillados con tornillería de alta resistencia.

Mediante la utilización de grúas pórtico o grúas móviles de flecha, la carrocería de tropa es instalada sobre el chasis principal del vehículo. Los dos chasises, el principal original del fabricante, y el auxiliar, sobre el cual se fabricó la estructura a pie de línea, son alineados y anclados mediante un conjunto de cinco (5) grapas en acero de alta especificación de cada lado del vehículo.

De la misma manera, dos sistemas de mordaza bloquean a cada lado los dos conjuntos de bastidores, evitando su desplazamiento lateral o su recorrido hacia el frente o hacia atrás, en caso de procesos de aceleración o frenados bruscos.

La combinación de estos diferentes procesos estructurales, confieren una protección muy superior, contra la combinación de ataques eventuales y simultáneos que puede encarar un vehículo de estas características, en zonas de operación o conflicto.