

Almohadillas de aire: el "Air Bag"

Albert Martí Parera

Uno de los sistemas de seguridad pasiva que se está imponiendo en el mundo del automóvil son las almohadillas de aire, en inglés llamadas "air bag".

Este dispositivo complementa con su actuación la acción del cinturón de seguridad y su objetivo es evitar que la cabeza del conductor se estrelle contra la luna parabrisas o el volante de dirección cuando ocurre una colisión.

Hoy en día ya se montan almohadillas de aire que aumentan la protección de los ocupantes de los automóviles en caso de choque lateral y se está estudiando el "air bag" de techo; de manera que con la incorporación de la gama completa de almohadillas de aire los automóviles del futuro cuando sufran una colisión van a parecerse a una "masclatá" de falla valenciana con el disparo de todas las almohadillas.

La almohadilla de aire, o "air bag" (figura 1), es un sistema de seguridad pasiva que interpone entre la cabeza del conductor o la del acompañante y la luna parabrisas, el salpicadero o el volante de dirección, según los casos, un obstáculo flexible que acoge la cabeza de la persona y evita el golpe.

Este obstáculo flexible consiste en un globo de tela fina que se infla en unos pocos milisegundos por efecto de los gases obtenidos con la explosión de una pastilla

de combustible sólido. Este globo, que es la almohadilla, en posición normal permanece escondido en un pequeño compartimento situado dentro del volante o en la puerta de la guantera, disimulado por una tapa.



Figura 1. Ensayo de una almohadilla de aire con maniquí antropométrico.

Un dispositivo electrónico de control recibe señal de un decelerómetro en caso de colisión y desencadena el inflado de la almohadilla.

A pesar de las virtudes que poseen las almohadillas, éstas presentan algunos inconvenientes bastantes serios ya que su actuación puede producir lesiones en las personas que las utilizan, que van desde una simple erosión en la cara a causar la muerte.

Si bien hay que reconocer los beneficios aportados por la almohadilla de aire, uno de cada cuatro conductores víctimas de accidentes de circulación, han salvado su vida gracias a la actuación del sistema, además, se han evitado gran número de lesiones severas, también dedemos considerar que en EUA hasta el año 1997, han perecido 50 personas, 30 de ellas niños, a causa del "air bag". Por estos motivos resulta atractiva la posibilidad de ofrecer al usuario la opción de desactivar el dispositivo, como se está ofreciendo en los Estados Unidos.

En los EUA, debido a estos accidentes de circulación con víctimas causadas por la almohadilla de aire, se han realizado minuciosos estudios y se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- A) Resulta una temeridad conducir o ir montado en un vehículo dotado de almohadillas de aire sin llevar ajustados los cinturones de seguridad, práctica habitual en EUA ya que no es obligatorio en todos los Estados el uso de los cinturones, porque en caso de colisión, al faltar la retención del cinturón, se incrementa la fuerza del choque entre la persona y la almohadilla de aire y esta colisión puede ser fatal.
- B) Las personas que conducen pegados al volante, ya sea por mala postura en la conducción o para poder llegar a los pedales, son víctimas potenciales del golpe de "air bag".

Se recomienda como medida de seguridad situarse a una distancia horizontal de 25 cm. del volante de dirección (figura 2) cuando se conduce, para evitar los efectos lesivos de la almohadilla de aire.

- C) Los niños no deben ir en los asientos delanteros aunque estén sentados en sillas o cunas de protección. El impacto del "air bag" y el poco peso de su cuerpo pueden resultar fatales a pesar de la protección de la silla o de la cuna.

También se ha dado algún caso en EUA de mujeres embarazadas que han perdido su feto por causa del golpe de la almohadilla de aire.

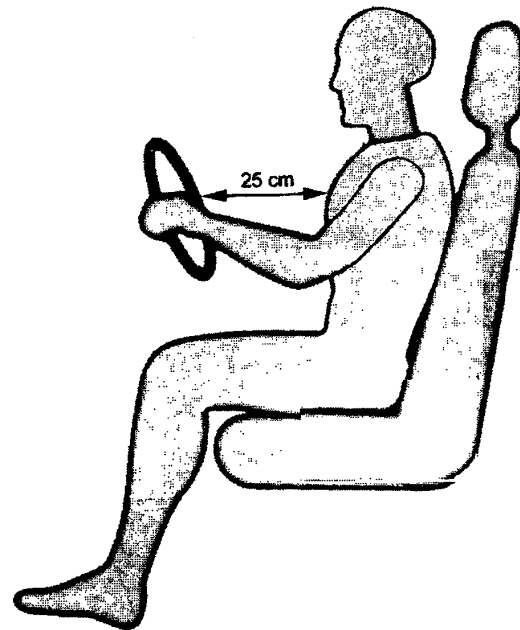


Figura 2. Situación del conductor respecto del volante con almohadilla de aire.

Analicemos a continuación cómo funciona la almohadilla de aire para saber qué ocurre en realidad. El proceso de ignición del combustible sólido que genera el gas que infla la almohadilla se desarrolla de manera tan rápida y violenta que resulta una verdadera explosión, no podría ser de otra manera para que la almohadilla se expanda en veintinueve diezmilésimas de segundo, y se interponga en la trayectoria de colisión de la cabeza del conductor llenando este espacio con su volumen. Como resultado de la acción preventiva, el conductor recibe un bofetón en el rostro propinado por la tela de la almohadilla.

Las almohadillas disponen en sus laterales de unos agujeros para que los gases que las han hinchado puedan escapar, así dejan libre la cara del conductor después de abofetearla e impedir que colisionara con la luna parabrisas. Según sea la situación de las manos del conductor sobre el volante, éstas recibirán un ligero ardor al entrar en contacto con los gases calientes producto de la combustión de la pastilla de combustible que han hinchado la almohadilla.

También la tapa que mantenía oculta la almohadilla, según sea la posición de las manos del conductor sobre el volante, puede golpear sus brazos.

Resumiendo, en un vehículo con "air bag" (figura 3), en el instante de producirse una colisión, los oídos del conductor sufren una sorpresiva agresión sonora, produ-

cida por el ruido ensordecedor de la explosión de la pastilla de combustible, su rostro es abofeteado por la tela de la almohadilla y puede notar en las manos y los brazos un extraño ardor producto de los gases de inflado, o ser golpeado por la tapa de cierre.

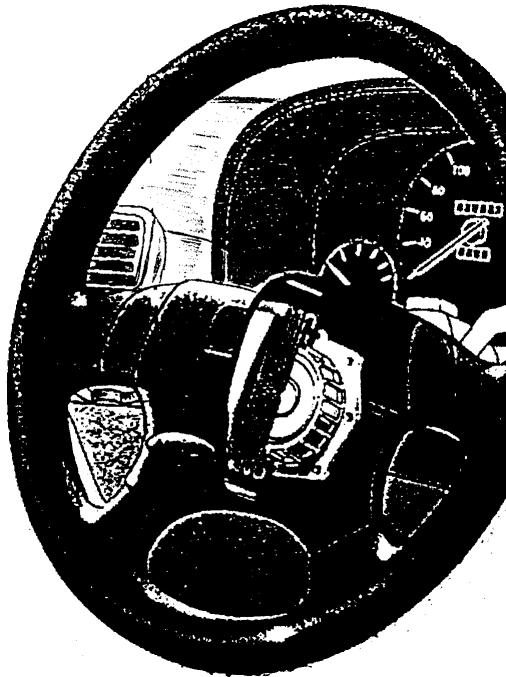


Figura 3. Almohadilla de aire oculta en el volante de dirección.

El choque entre la tela de la almohadilla y la cara del conductor pueden ocasionar leves rozaduras faciales o lesiones graves en función del buen uso de los cinturones, la posición del conductor y acompañantes y de la gravedad de la colisión.

Sería deseable que el usuario de vehículos equipados con almohadillas de aire recibiera información para estar prevenido de lo que supone la entrada en servicio de la almohadilla de aire y los riesgos que de ello puedan derivarse; además de asegurarse del correcto estado de los cinturones de seguridad.

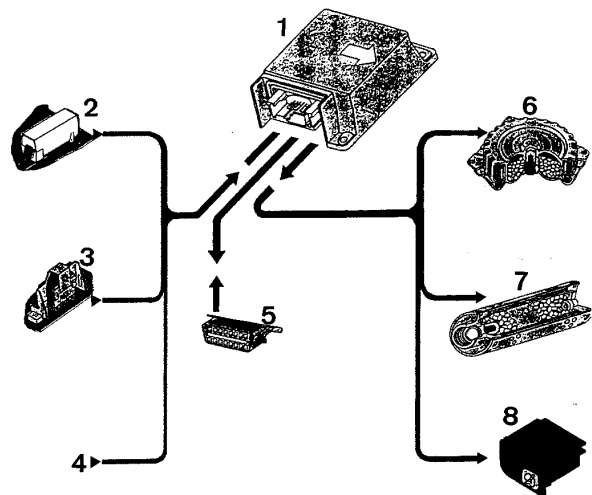
COMPONENTES DEL SISTEMA

El dispositivo de la almohadilla de aire esta formado por un módulo electrónico de control, un decelerómetro, un interruptor de seguridad, un acumulador de energía, un conjunto almohadilla/generador de gas y un contacto circular.

El módulo electrónico de control

El módulo electrónico de control está formado por un microprocesador que controla y dirige todo el sistema con los circuitos correspondientes para transformar las señales de entrada de tipo analógicas en señales digitales; el microprocesador analiza estas señales y, según el rango de las deceleraciones producidas genera las correspondientes señales de salida que debidamente amplificadas por la etapa de potencia, aportarán la energía necesaria para generar el arco eléctrico que inicia la detonación del fulminante en el generador de gas.

Tal y como se aprecia en la figura 4 el módulo de control recibe señales del decelerómetro y del interruptor de seguridad; tiene una toma de diagnóstico y tres salidas, una para cada almohadilla, del conductor y del acompañante y la tercera para la luz piloto testigo de averías.



- | | |
|---|--|
| 1. Módulo electrónico. | 7. Generador de gas de la guantera. |
| 2. Interruptor de seguridad. | 8. Luz piloto del cuadro de instrumentos indicador de averías del sistema. |
| 3. Decelerómetro. | |
| 4. Via disponible. | |
| 5. Toma de diagnóstico. | |
| 6. Generador de gas del volante de dirección. | |

Figura 4. Sistemas de control de las almohadillas de aire.

En un futuro no muy lejano existirá otra señal, la del sensor de los asientos que informará de la presencia de personas sentadas y de su peso, de esta manera se evitará la acción de la almohadilla en caso de colisión con el vehículo vacío y se adecuará la respuesta de la almohadilla a la corpulencia de la persona que ocupa el asiento.

El decelerómetro informa de todas las aceleraciones y deceleraciones que sufre el vehículo e instalado junto con el módulo de mando dentro del puente de la palanca de mando de la caja de cambios, situación que por su proximidad al centro de gravedad del vehículo lo hace muy sensible a todo tipo de variaciones de velocidad.

Un interruptor de seguridad filtra las señales del decelerómetro para que sólo alcancen al módulo electrónico las señales producidas por una colisión; un condensador, que se carga al poner el motor del automóvil en marcha, conectado en paralelo con la fuente de alimentación del sistema se encarga de suministrar la energía necesaria para que funcione en caso de que la batería sufra desperfectos y quede fuera de servicio.

Conjunto almohadilla/generador de gas

Oculto en el centro del volante o en la puerta de la guantera se encuentra el conjunto almohadilla/generador de gas (figura 5) que cuando está en el volante tiene forma de plato sopero puesto boca abajo y si está en la guantera es de forma cilíndrica, pero la forma de actuar y la disposición de los elementos es la misma en ambos casos.

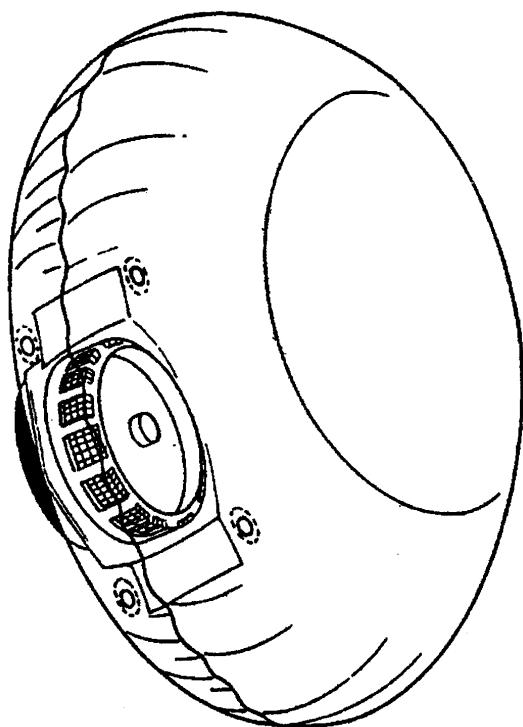


Figura 5. Conjunto almohadilla generador de gas.

El generador de gas es un recipiente metálico con numerosas salidas laterales para dar salida al gas cubiertas por un filtro metálico que impide la proyección de partículas sólidas contra la tela de la almohadilla, en el centro del generador está el fulminante, o detonador, y las conexiones eléctricas para hacerle explotar, como ocurre en las películas cuando se produce la voladura de un puente.

La almohadilla de tejido de poliamida está rodeando al generador de gas de forma que éste queda en su interior y está plegada sobre él de manera compacta para ocupar el menor espacio posible; así, cuando explota el fulminante, se prende fuego al combustible sólido y los gases resultantes de la combustión, nitrógeno en la mayoría de los casos, inflan la almohadilla en 29 milisegundo, acto seguido, salen por las aberturas laterales de escape y la almohadilla se desinfla para dejar libre la cara del ocupante del vehículo.

Cada vez que se despliega el "air bag" hay que cambiar el conjunto almohadilla / generador de gas / contenedor pues la tapa que ocultaba la almohadilla se ha desprendido del conjunto por tres costuras de rotura situadas en su perímetro, sin posibilidad de volver a cerrarla; hay que reponer la pastilla de combustible sólido y la almohadilla queda irrecuperable, lo que significa cambiar los dos conjuntos. Además la unidad de control y el contacto circular cuando es del tipo de muelle espiral, un gasto nada desdeñable.

Un contacto eléctrico circular permite la comunicación del sistema con la almohadilla situada dentro del volante.

Evolución del sistema

Los circuitos electrónicos y los sistemas de ignición son comunes tanto para las almohadillas de aire como para los sensores de los cinturones de seguridad, que sólo actúan en caso de colisión. En consecuencia, la tendencia se dirige hacia la unificación de ambos sistemas dotándolos de un funcionamiento gradual o escalonado, de manera que las almohadillas actúen conjuntamente con los sensores de cinturón sólo en los choques de elevada intensidad, dejando los accidentes de baja intensidad, por debajo de los 25 Km/h, a la única acción protectora de los cinturones con tensor. Para evitar riesgos innecesarios a conductores y pasajeros, a la vez que se produce un ahorro al no tener que renovar las almohadillas.

Ésta es la evolución que se propone para esos componentes de seguridad pasiva desde un punto de vista tecnológico, apoyada en un verdadero incremento de la seguridad de conductores y pasajeros disminuyendo los efectos negativos que pueda comportar el despliegue de las almohadillas de aire, poniendo mayor énfasis en la manera de desplegarse la almohadilla, además de apurar en el diseño de su geometría y las costuras; es en esta vía en la que se está desarrollando la investigación.

Pero, tal parece que los objetivos propuestos por la comercialización de automóviles apuntan más hacia la cantidad y es posible que prosperen los vehículos con almohadillas delanteras, almohadillas laterales y almohadillas de techo como se apuntaba al inicio de este artículo y los automóviles se asemejen a una prensa de aceite con almohadillas apretujando a conductores y pasajeros por los cuatro costados.