



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 359 575**

(51) Int. Cl.:
B60R 21/16 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05822571 .5**

(96) Fecha de presentación : **14.12.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1824711**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2007**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para la investigación de procesos de apertura de cubiertas de airbag.**

(30) Prioridad: **16.12.2004 DE 10 2004 061 158**
30.04.2005 DE 10 2005 020 217

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2011

(73) Titular/es: **PEGUFORM GmbH**
Schlossmattenstrasse 18
D-79268 Bötzingen, DE

(72) Inventor/es: **Grüner, Engelbert**

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la investigación de procesos de apertura de cubiertas de airbag

La invención se refiere a un procedimiento así como a un dispositivo para la investigación de procesos de apertura de cubiertas de airbag.

5 Durante los últimos años han sido desarrollados airbags en automóviles casi hasta una norma de seguridad. Los airbags o bien los sistemas de airbags están configurados en este caso habitualmente de tal forma que una bolsa de aire o bien bolsa de gas está dispuesta plegada con una fuente de gas en un módulo de airbag, que está dispuesto de forma no visible desde el exterior detrás de partes del revestimiento interior del vehículo. La fuente de gas está acoplada con un dispositivo de activación que, en el caso de un fallo, lleva a cabo una entrada de corriente de tipo explosivo de gas en la bolsa de gas. En este caso, el revestimiento que cubre el módulo de gas explota, por decirlo así, al menos parcialmente, de manera que la bolsa de aire rellena de gas puede salir al interior del espacio interior del vehículo y puede amortiguar el impacto de un pasajero.

10 Aunque ya se han empleado sistemas de airbag desde hace muchos años en grandes números de piezas, se producen como anteriormente funciones erróneas durante la activación del airbag, el llamado disparo del airbag. Así, por ejemplo, puede suceder que la parte del revestimiento interior del vehículo que cubre el módulo de airbag, que debe liberar, durante la activación del airbag, el camino para la bolsa de aire al espacio interior del vehículo y que se designa como cubierta del airbag, no cumpla su función o solamente en una medida insuficiente. Esto se puede deber, por ejemplo, a que la bolsa de aire que se despliega no aplique la fuerza de apertura requerida, que sería necesaria para una apertura correcta de la cubierta de airbag. Como razones de ello se contemplan un módulo de airbag demasiado débil en su despliegue de fuerza o una cubierta de airbag conectada demasiado fijamente con otros componentes del revestimiento del vehículo u otros componentes.

15 Por consiguiente, sería deseable poder investigar el comportamiento de apertura de una cubierta de airbag, en particular la fuerza de apertura necesaria para una apertura correcta, para poder configurar el sistema de airbag con la ayuda de los resultados de la investigación de tal forma que, en caso necesario, no se perjudique el despliegue de la bolsa de aire.

20 A tal fin se utilizan actualmente dos modos de proceder diferentes:

La variante más evidente consiste en prever un módulo de airbag detrás del lado trasero de una cubierta de airbag, que está conectada de acuerdo con su disposición en el vehículo con otros componentes del revestimiento interior del vehículo u otros módulos, activarlo en condiciones reales y en este caso investigar el comportamiento de apertura de la cubierta de airbag, por ejemplo por medio de una cámara de alta velocidad.

30 Sin embargo, este modo de proceder implica costes considerables, puesto que con cada activación del módulo de airbag, el llamado disparo del airbag, éste así como la cubierta de airbag o al menos su conexión con el revestimiento interior del vehículo u otros componentes se destruyen. En particular, los módulos de airbag tienen importancia en este caso, esto es tanto más importante que presentan una dispersión de la serie considerable, por lo que son necesarias series de ensayo comparativamente amplias, para obtener resultados con capacidad de carga.

35 En otro procedimiento aplicado se transmite la fuerza de apertura o bien el impacto de la fuerza correspondiente por medio de una estampa sobre la cubierta de airbag y se observa el comportamiento de apertura que se ajusta en este caso. Las estampas empleadas en este caso se mueven habitualmente con una velocidad de 2 a 3 m/s. La transmisión de la fuerza de apertura sobre la cubierta de airbag se realiza, por lo tanto, claramente más lenta que en condiciones reales utilizando un módulo de airbag, abriendo en este caso el cuadro de instrumentos habitualmente a velocidades en el intervalo de 100 - 150 km/h.

40 Un procedimiento y un dispositivo de este tipo, que corresponden al preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9, se publican, por ejemplo, en el documento FR 2 730 313 A1.

45 No obstante, se ha mostrado que cubiertas de airbag, en particular aquellas que están previstas en cuadros de instrumentos, que están fabricadas habitualmente a partir de un compuesto de capas, que comprende láminas de plástico y espumas de plástico, en el caso de utilización de la estampa descrita, muestran un comportamiento de apertura totalmente diferente que en el caso de utilización de un módulo de airbag, en el que la fuerza de apertura es transmitida con velocidad claramente más elevada. Por lo tanto, esto se debe a que los materiales utilizados se comportan durante esta transmisión lenta de la fuerza claramente de otra manera que en condiciones reales.

50 La presente invención basa, por lo tanto, en el problema de preparar un procedimiento, con el que se puede

investigar el comportamiento de apertura de una cubierta de airbag fácilmente, en particular sin la utilización de un módulo de airbag, durante una transmisión de la fuerza sobre la cubierta de airbag con una velocidad que corresponde a la de un disparo de airbag.

5 Este problema se soluciona de acuerdo con la invención a través de un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Además, la invención se basa en el problema de proporcionar un dispositivo, con el que se puede investigar el comportamiento de apertura de una cubierta de airbag fácilmente, en particular sin la utilización de un módulo de airbag o bien durante una transmisión de fuerza sobre la cubierta de airbag con una velocidad que corresponde a la de un disparo de airbag.

10 Este problema se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 9.

Los desarrollos ventajosos son objeto, respectivamente, de las reivindicaciones dependientes.

Además, la invención se basa en el problema de determinar un procedimiento y un dispositivo para la determinación de la fuerza de apertura necesaria para una apertura correcta de una cubierta de airbag.

15 Estos problemas Se solucionan de acuerdo con la reivindicación 8, por medio de la utilización del procedimiento de acuerdo con la invención para la determinación de la fuerza de apertura necesaria, así como de acuerdo con la reivindicación 2 a través de la utilización del dispositivo de acuerdo con la invención para la determinación de la fuerza de apertura necesaria.

20 La idea básica de la invención consiste en prever al menos un espacio de gas hermético al gas, en generar un impulso de presión que se propaga en este espacio de gas y/o una presión integral que se forma en el espacio de gas y en impulsar la cubierta de airbag a investigar con el impulso de presión o la presión integral directa o indirectamente, al menos localmente. Por una presión integral debe entenderse en este caso una combinación discrecional de presiones dinámicas y presiones estáticas.

25 De esta manera se pueden realizar procesos de apertura, cuyos ciclos temporales corresponden a los de un disparo del airbag, de manera que los materiales previstos en la cubierta de airbag y en las conexiones entre la cubierta de airbag y los revestimientos o componentes que la rodea se comportan de la misma manera que durante un disparo del airbag. En este caso, se puede prescindir de la utilización de un módulo de airbag.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de figuras. En este caso:

30 La figura 1 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención para la investigación del proceso de apertura de una cubierta de airbag.

La figura 2 muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para la investigación del proceso de apertura de una cubierta de airbag, en la que para la generación del impulso de presión o de la presión integral está prevista una carga pirotécnica.

35 La figura 3a muestra un ejemplo de realización de un dispositivo, en el que la presión integral que se forma se genera a través de una mezcla de gas introducida en el espacio de gas.

La figura 3b muestra una variante de configuración alternativa del ejemplo de realización de la figura 3a.

La figura 4 muestra un tercer ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención, en el que está previsto un proyectil para la transmisión de la fuerza sobre la cubierta de airbag.

40 La figura 5 muestra una vista sobre el soporte (sin proyectil) y la carga pirotécnica con dispositivo de encendido de la figura 4.

La figura 6a muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención, en el que el proyectil presenta una conformación para el encendido de la carga pirotécnica.

La figura 6b muestra el dispositivo de la figura 6a poco después del encendido de la carga pirotécnica.

45 La figura 7 muestra el dispositivo de la figura 6a, en el que el proyectil está alineado con relación a la cubierta del airbag de forma diferente que en la figura 6a y el soporte está dispuesto en otro lugar con relación a la cubierta del

airbag.

La figura 8 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención con proyectil laminado.

La figura 9a muestra el soporte de la figura 2 con instalación de calefacción / refrigeración previsto allí y con aislamiento térmico.

- 5 La figura 9b muestra el soporte de las figuras 4 a 7 con instalación de calefacción / refrigeración previsto allí y con aislamiento térmico.

La figura 10 muestra otro ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención para la investigación de un proceso de apertura de una cubierta de airbag.

- 10 La figura 11 muestra otro ejemplo de realización de la invención, en el que la transmisión de la fuerza sobre la cubierta del airbag se realiza por medio de un pistón y un empujador.

La figura 12 muestra otro ejemplo de realización de la invención con un pistón con superficie deformable.

En las figuras mencionadas, los mismos elementos están provistos siempre con los mismos signos de referencia.

- 15 La figura 1 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la investigación de un proceso de apertura de una cubierta de airbag. En una primera etapa 10 del procedimiento se prevé un espacio de gas hermético al gas. En este espacio de gas se genera en una etapa 12 siguiente del procedimiento un impulso de presión que se propaga en el espacio del gas y/o una presión integral que se forma en el espacio de gas. En una etapa 14 siguiente se impulsa la cubierta de airbag con este impulso de presión general y/o con la presión integral directa o indirectamente y al menos local.

- 20 De esta manera, se lleva a cabo una transmisión de la fuerza sobre la cubierta de airbag, que se puede realizar, con una generación correspondiente del impulso de presión o bien de la presión integral, en ciclos de tiempo que corresponden a los de un disparo del airbag. Esto es posible a través del encendido de una carga pirotécnica, como está previsto en la etapa 12 del procedimiento.

- 25 En este caso, se activa una carga pirotécnica o bien una carga propulsora a través de un dispositivo de encendido. Éste genera en el espacio de gas hermético al gas un volumen de gas definido, que está correlacionado con la potencia de la carga pirotécnica. Si se utiliza una carga pirotécnica, cuyo volumen de gas general es precisamente suficiente para abrir la cubierta de airbag, se puede calcular a partir de la potencia de la carga pirotécnica el trabajo prestado y, por lo tanto, la fuerza de apertura necesaria para la apertura de la cubierta de airbag. Esto está previsto por la etapa 16 del procedimiento del ejemplo de realización representado en la figura 1 del procedimiento de acuerdo con la invención, en la que la fuerza de apertura de la cubierta del airbag se determina a partir de propiedades de la carga pirotécnica encendida, en este caso especialmente de su potencia.

- 30 La figura 2 muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para la investigación de un proceso de apertura de una cubierta de airbag. La cubierta de airbag está integrada aquí en un cuadro de instrumentos de un automóvil, que presenta una capa exterior 18 dirigida hacia el pasajero y una capa interior 19 alejada del mismo. De una manera correspondiente, la cubierta de airbag posee un lado delantero 22 dirigido hacia el pasajero así como un lado trasero 23 alejado del mismo.

- 35 La cubierta de airbag 22, 23 está delimitada por bordes fresados 25a, 25b que engastan, por decirlo así, al menos parcialmente, la cubierta del airbag 22, 23 del resto del cuadro de instrumentos. Estos bordes fresados 25a, 25b atraviesan, sólo parcialmente, la capa exterior 18 y la capa interior 19 del cuadro de instrumentos y forman de esta manera unos puntos teóricos de rotura, en los que se desprende la cubierta de airbag durante un disparo del airbag fuera del cuadro de instrumentos.

- 40 Habitualmente, los bordes fresados 25a, 25b no están realizados en la periferia alrededor de las cubiertas del airbag 22, 23, sino que entre bordes fresados sucesivos están previstas unas nervaduras, que perjudican en su dimensión, por una parte, la capacidad de carga, pero, por otra parte, perjudican también la magnitud de la fuerza de apertura necesaria.

- 45 En la representación en sección a través del ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención en la figura 2, se pueden reconocer las guías de la bolsa de aire 27a y 27b, que en el funcionamiento con un módulo de airbag aseguran que el airbag no se despliegue lateralmente por delante de la cubierta del airbag 22, 23, sino a ser posible en la dirección del lado trasero de la cubierta del airbag 23. Puesto que están previstas estas guías de la bolsa de aire 27a, 27b, se puede reequipar el dispositivo, por una parte, con facilidad para el empleo de un módulo

de airbag y, por otra parte, en investigaciones sin la utilización de un módulo de airbag, resultan condiciones de empleo lo más reales posible.

En las guías de la bolsa de aire 27a, 27b se apoya, además, una pared trasera 33. Para que entre la pared trasera 33 y las guías de la bolsa de aire 27a, 27b no se pueda escapar gas, entre las secciones que se apoyan entre sí de las guías de la bolsa de aire 27a, 27b y la pared trasera 33 están previstos medios de obturación 31a, 31b. Como medios de obturación 31a, 31b se contemplan medios conocidos en sí como juntas de obturación de goma, discos de cobre u otros materiales herméticos al gas.

La pared trasera 33 está conectada por medio de instalaciones de fijación 20a, 20b con la capa interior del cuadro de instrumentos 19. Como instalación de fijación se contemplan en este caso, entre otras, conexiones roscadas o conexiones de plástico fundido.

La pared trasera 33, el lado trasero de la cubierta del airbag 23 así como las guías de la bolsa de aire 27a, 27b en conexión con instalaciones de fijación 20a, 20b configuran de esta manera un espacio de gas 29 hermético al gas. En este espacio está prevista una instalación para la generación de un impulso de presión que se propaga en el espacio de gas 29 o de una presión integral que se forma en el espacio de gas 29. En el presente ejemplo de realización de la figura 2, esta instalación está realizada de manera más ventajosa como carga pirotécnica de ignición con dispositivo de encendido 35. El dispositivo de encendido puede ser en este caso de cualquier tipo conocido en sí, en particular un dispositivo de encendido con mando a distancia con receptor de radio o un dispositivo de encendido que se puede activar eléctricamente por medio de cable. En el último caso, habría que prever una conexión eléctrica con el dispositivo de encendido, lo que no es el caso en el ejemplo de realización representado. Aquí se trata de una instalación de encendido, que se puede encender por medio de encendedor a distancia, junto con carga pirotécnica 35.

Como carga pirotécnica pueden estar previstas, en principio, todas las materias explosivas o agentes explosivos, que son adecuados para generar un impulso de presión y/o una presión integral de tal manera que la fuerza de apertura que se produce a través de su explosión se transmite sobre la cubierta del airbag 22, 23 en ciclos de tiempo, que corresponden a los ciclos de tiempo en el caso de un disparo del airbag. En particular, pueden estar previstas cargas pirotécnicas, que experimentan después del encendido una combustión acelerada, de manera que se configura un impulso de presión.

Además, se configura una presión integral, que se configura también en el caso de una combustión no acelerada. Esta presión va acompañada habitualmente con una formación de vapores y genera en el espacio de gas 29 hermético al gas una presión, que ejerce una fuerza de apertura sobre el lado trasero de la cubierta del airbag 23. La magnitud de la fuerza de apertura transmitida sobre la cubierta de airbag 22, 23, se puede calcular, como se ha descrito anteriormente a modo de ejemplo, a partir de parámetros de la carga pirotécnica.

Por medio de series de ensayos con cargas pirotécnicas de diferente contenido de energía se puede calcular de esta manera la fuerza de apertura mínima necesaria, a la que se abre la cubierta del airbag 22, 23 correctamente.

En la representación en la figura 2 se puede reconocer, además, un soporte 37, que está provisto con una escotadura, en la que está dispuesta la carga pirotécnica junto con el dispositivo de encendido 35. Este soporte 37 representa un desarrollo ventajoso de la invención, puesto que facilita el posicionamiento o bien la introducción de la carga pirotécnica en el espacio de gas 29. De manera alternativa a ello, la carga pirotécnica con dispositivo de encendido 35 puede estar dispuesta también directamente sobre el lado de la pared trasera 33 dirigido hacia el espacio de gas 29 y se puede prescindir totalmente de un soporte 37.

No obstante, incluso esta disposición de la carga pirotécnica con dispositivo de encendido 35 representa todavía una variante de configuración ventajosa, puesto que de esta manera se puede realizar una transmisión de fuerza lo más homogénea posible sobre el lado trasero de la cubierta del airbag 23. No obstante, en principio, la carga pirotécnica con dispositivo de encendido 35 se puede disponer en cualquier lugar en el espacio de gas 29.

La figura 3a muestra un ejemplo de realización de un dispositivo, en el que se prescinde de la previsión de una carga pirotécnica con dispositivo de encendido 35 y en su lugar está previsto un orificio de admisión 39 en la pared trasera 33 y, por lo tanto, en una pared del espacio de gas 29. Como ilustra la flecha 41 que representa una alimentación de gas, a través de este orificio de admisión se puede alimentar un gas o una mezcla de gas, lo que genera una presión integral en el espacio de gas 29.

A través de la alimentación 41 del gas o bien de la mezcla del gas se genera una presión integral en el espacio de gas 29 y se transmite la fuerza implicada con ello sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23. Si esta fuerza, con la que se impulsa la cubierta de airbag 22, 23 es suficientemente grande, entonces el punto teórico de rotura

formado por los bordes fresados 25a, 25b se desgarran y se abre la cubierta del airbag 22, 23, de manera que se puede investigar su proceso de apertura.

El impulso de fuerza, con el que el gas o mezcla de gas generados actúa sobre la cubierta de airbag 22, 23, se puede calcular a partir de la termodinámica del gas o bien de la mezcla de gas utilizados. Para que los materiales de la cubierta de airbag 22, 23 o bien del cuadro de instrumentos 18, 19 se comporten de una manera similar a cuando se produce un disparo del airbag, hay que asegurar de nuevo que los ciclos de tiempo de la transmisión de la fuerza sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23 en el caso de la generación y la formación de la presión integral sean iguales que en el caso de la transmisión de fuerza durante un disparo del airbag. Esto se puede garantizar a través de la previsión de depósitos de presión, válvulas y orificios de salida adecuados para el gas o bien la mezcla de gas que deben alimentarse.

Además, en una forma de realización ventajosa, la presión integral con ciclos de tiempo de la transmisión de la fuerza como en el caso de un disparo del airbag se genera porque de acuerdo con la representación en la figura 3b, en el orificio de admisión 39 o adyacente a éste está dispuesta una carga pirotécnica con dispositivo de encendido 43. En este caso, la carga pirotécnica con dispositivo de encendido 43 está separada por medio de una pantalla 45 con orificio variable o una pantalla 45 sustituible con respecto a la parte del orificio de admisión 39, que se encuentra más cerca de la cubierta de airbag, o bien con respecto al orificio de admisión 39 en sí. El orificio de la pantalla 45 puede ser atravesado por la corriente de la mezcla de gas que se genera durante el encendido de la carga pirotécnica. El tamaño del orificio de la pantalla 45 influye en este caso sobre la potencia transmitida a través de la mezcla de gas sobre la cubierta de airbag 22, 23 y permite a través de su modificación una modificación sencilla de este parámetro.

En este caso es ventajoso que el espacio de gas 29 esté delimitado, en el ejemplo de realización de la figura 3b, como también en el caso el ejemplo de realización de la figura 2, parcialmente por el lado trasero de la cubierta de airbag 23, puesto que de esta manera la presión integral se puede transmitir directamente sobre la cubierta de airbag 22, 23, lo que representa una configuración ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención así como del dispositivo de acuerdo con la invención.

Con un disparo del airbag se impulsa la cubierta de airbag localmente sobre una superficie limitada con una fuerza de apertura, puesto que la bolsa de aire del módulo de airbag se ha desplegado todavía muy poco en el instante de su incidencia sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23. Por lo tanto, en un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención, el impulso de presión o presión integral se transmite indirectamente por medio de al menos un proyectil 56a sobre la cubierta de airbag 22, 23, de manera que se lleva a cabo una impulsión local con una fuerza o bien una fuerza de apertura, con lo que el comportamiento de apertura de la cubierta de airbag 22, 23 se reajusta de manera más realista durante un disparo del airbag.

El desarrollo de este procedimiento se ilustra en la representación de la figura 4, que representa al mismo tiempo un tercer ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención. Aquí está previsto un proyectil 56a, que delimita en parte un espacio de gas 50 hermético al gas y que se puede separar bajo la acción de la fuerza de otras superficies de delimitación del espacio de gas 50, que se realizan en el ejemplo de realización de la figura 4 de manera más ventajosa a través de un alojamiento 54.

En el interior del espacio 50 hermético al gas está prevista, en el presente caso, de nuevo una carga pirotécnica junto con el dispositivo de encendido 52. Para el encendido de la carga pirotécnica se genera de acuerdo con la invención un impulso de presión que se propaga en el espacio de gas 50 y/o una presión integral que se forma en el espacio de gas 50. la cual provoca una actuación de la fuerza sobre el proyectil 56a, debido a lo cual éste se separa, cuando existe una actuación de la fuerza suficientemente grande, desde el alojamiento 54, que representa otra superficie de delimitación del espacio de gas 50, y se mueve sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23. Durante la incidencia del proyectil 56a sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23 se transmite a continuación el impulso de presión generado en el espacio de gas 50 y/o la presión integral indirectamente por medio del proyectil 56a sobre la cubierta de airbag 22, 23 de acuerdo con el desarrollo descrito anteriormente del procedimiento de acuerdo con la invención.

En este caso, es ventajoso que en una variante de configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, como se representa en la figura 4, el proyectil 56a está dispuesto entre la instalación para la generación del impulso de presión y/o de la presión integral, que se realiza aquí en forma de la carga pirotécnica con dispositivo de encendido 52, y el lado trasero de la cubierta de airbag 23, de manera que el proyectil 56a se puede acelerar a través del impulso de presión y/o la presión integral en dirección a la cubierta de airbag 22, 23.

Se ha mostrado que los módulos de airbag disponibles actualmente en el mercado presentan una cierta dispersión con respecto al punto de incidencia de la bolsa de aire sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23, de manera

que la cubierta de airbag 22, 23 es impulsada, en el caso de un disparo del airbag, en diferentes lugares del lado trasero de la cubierta de airbag 23 sobre la bolsa de aire con una fuerza o bien una fuerza de apertura. No obstante, en general, la cubierta de airbag 22, 23 muestra un comportamiento de apertura diferente según el lugar en el que sea impulsada con una fuerza o bien fuerza de apertura. Por este motivo, sería deseable disponer de un procedimiento así como un dispositivo, con los que se puede investigar el comportamiento de apertura de una cubierta de airbag en función del lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag.

Un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag 22, 23 sea influenciado a través de la alineación y disposición iniciales del al menos un proyectil con relación a la cubierta de airbag. El desarrollo de esta etapa del procedimiento se ilustra en las representaciones en las figuras 4 y 5, en las que se representa un desarrollo del dispositivo de acuerdo con la invención, de acuerdo con el cual la instalación para la generación de un impulso de presión y/o de una presión integral en forma de la carga pirotécnica con dispositivo de encendido 52 así como el al menos un proyectil 56a se pueden disponer en diferentes lugares con relación a la cubierta de airbag 22, 23.

Esta disponibilidad en diferentes lugares se ilustra en las figuras 4 y 5, representando esta última una vista sobre la pared trasera con alojamiento 54 dispuesto en ella junto con la carga pirotécnica, por medio de las flechas 59a, 59b, 59c y 59d, que indican la modificación de la posición del alojamiento 54 así como de la carga pirotécnica que se encuentra en ella junto con el dispositivo de encendido 52 y el proyectil 56a previsto sobre el alojamiento 54. En la figura 5 se ha prescindido, para mayor claridad, de la representación del proyectil 56a.

A través de la disposición descrita del proyectil 56a en diferentes lugares con relación a la cubierta de airbag 22, 23 se puede variar claramente el lugar de incidencia del proyectil 56a sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23. El amarre del alojamiento 54 en el lugar seleccionado se puede realizar en este caso en principio en cualquier lugar conocido en sí, en particular a través de unión atornillada, encolado, elementos distanciadores o similares, con preferencia a través de unión atornillada. Además, en una variante de configuración ventajosa, al menos una instalación de medición de la fuerza, en particular una caja electrónica manométrica, para la medición de fuerzas de recuperación, está prevista en el soporte.

En la figura 4, de manera similar al primer ejemplo de realización de la figura 43a, están previstos unos medios de obturación 31a, 31b entre las guías de la bolsa de aire 27a, 27b y la pared trasera 33. En el ejemplo de realización de la figura 4, esto no es, sin embargo, forzosamente necesario, puesto que aquí el espacio de gas 50 se forma por el proyectil 56a y el alojamiento 54. El espacio hueco 58, en cambio, no tiene que estar realizado forzosamente de forma hermética al gas. La presente variante de realización con medios de obturación 31a, 31b implica, sin embargo, la ventaja de que se puede utilizar la misma estructura básica del dispositivo de una manera flexible para investigaciones con y sin proyectil.

De manera alternativa o complementaria a la variación del lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag, un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag sea influenciado de forma alternativa o complementaria por la forma geométrica del al menos un proyectil utilizado. De esta manera resultan todavía mayores posibilidades de variación. Además, se puede variar fácilmente la superficie, sobre la que se realiza la actuación de la fuerza.

Las ventajas de este procedimiento se muestran claramente con la ayuda de la figura 6a, que muestra una representación en sección a través de un desarrollo del dispositivo de acuerdo con la invención. A diferencia de la figura 4, aquí está previsto un proyectil 56b, que presenta una conformación 57 en la dirección del lado trasero de la cubierta de airbag 23 y que configura junto con el alojamiento 54 el espacio de gas 50.

Para el encendido de la carga pirotécnica junto con el dispositivo de encendido 52, que está dispuesto en el presente ejemplo de realización en el espacio de gas 50, se acelera el proyectil de nuevo en la dirección del lado trasero de la cubierta de airbag e incide allí en primer lugar con su conformación 57, con lo que la actuación de la fuerza tiene lugar de manera localizada en la zona de incidencia de la conformación 57.

Una variación del lugar de la actuación de la fuerza se puede realizar fácilmente utilizando proyectiles 56b con otra forma geométrica, en particular con una conformación 57 configurada de otra manera.

Además, en una variante de configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, la alineación del al menos un proyectil con respecto a la cubierta de airbag está realizada de forma variable. Así, por ejemplo, en el ejemplo de realización de la figura 6a, el proyectil 56b se puede girar alrededor de 180° sobre el alojamiento 54, de manera que la conformación 57, como se representa en la figura 7, se apoya sobre el lado opuesto. De manera correspondiente, también el lugar de la actuación de la fuerza sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23 se encuentra sobre el otro lado del alojamiento 54. Con esta finalidad, el alojamiento 54, como se representa de forma

esquemática en la figura 5, está configurado con preferencia con una sección transversal cuadrada. De este modo se puede modificar la alineación del proyectil de una manera definida en etapas de 90°, pudiendo realizarse evidentemente cualquier sección transversal discrecional, en particular también una sección transversal en forma de estrella, que pone a disposición todavía otras posibilidades de alineación, o una sección transversal de forma cilíndrica, que posibilita una alineación sin escalonamiento.

En el caso de activación de un módulo de airbag en el caso individual se ensancha la superficie de contacto entre la bolsa de gas a llenar y el lado trasero de la cubierta de airbag durante la incidencia de la bolsa de aire sobre la misma. Por consiguiente, se incrementa la superficie, sobre la que la fuerza o bien la fuerza de apertura actúa sobre la cubierta de airbag. Para imitar este proceso, un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el al menos un proyectil se deforme, al menos parcialmente, en caso de incidencia sobre la cubierta de airbag.

El desarrollo de esta deformación se ilustra en las figuras 6a y 6b, representando la figura 6a un dispositivo de acuerdo con la invención, en el que el proyectil 56b está realizado de manera más ventajosa al menos parcialmente deformable bajo la actuación de la fuerza, y representando la figura 6b una instantánea del dispositivo de la figura 6a después del encendido de la carga pirotécnica 52 y poco después de la incidencia del proyectil 56b sobre el lado trasero de la cubierta 23. En este caso, no se transmite todavía ninguna fuerza de apertura suficiente sobre la cubierta de airbag 22, 23, de manera que ésta se encuentra todavía en el estado cerrado.

Como se puede reconocer claramente en la figura 6b, el proyectil 56b se deforma en caso de incidencia sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23, de manera que, en comparación con la forma geométrica de la conformación 57 presente originalmente y reconocible en la figura 6a, se ajusta una superficie de contacto ampliada entre el proyectil 56b y el lado trasero de la cubierta de airbag 23, a través de la cual se realiza la actuación de la fuerza. De esta manera, se imita de forma realista el proceso de incidencia de la bolsa de aire de un módulo de airbag sobre el lado trasero de la cubierta de airbag.

De acuerdo con la forma y alineación de los impulsos de presión y/o de las presiones integrales que se propagan en el espacio de gas 50, el proyectil acelerado puede incidir en un lugar un poco diferente sobre el lado trasero de la cubierta de airbag. Para eludir estas inexactitudes, un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el al menos un proyectil sea guiado al menos hasta el instante de la incidencia sobre la cubierta de airbag, pero con preferencia también más allá de este instante, de manera que se evita una desviación del proyectil durante la incidencia. De este modo se puede predeterminedar de manera todavía más precisa el lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag.

El desarrollo de esta guía se ilustra en las figuras 6a y 6b, en las que se representa una variante de configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, que presenta superficies de guía 62a, 62b. Se consigue una guía especialmente estable cuando las superficies de guía 62a, 62b se extienden en la periferia alrededor de todo el alojamiento 54. En estas superficies de guía 62a, 62b se apoya el proyectil 56b durante su movimiento sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23, de manera que incide con precisión en el lugar predeterminedo. La duración de la guía se puede variar en este caso de manera sencilla a través de la dilatación de las superficies de guía 62a y 62b en dirección al lado trasero de la cubierta de airbag 23 en combinación con el tamaño de la superficie del proyectil 56b que se apoya en el alojamiento 54.

En una variante de configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, en la que está previsto un alojamiento, que configura junto con el al menos un proyectil el espacio de gas hermético al gas, el alojamiento presenta con preferencia, como ya se ha mencionado anteriormente, una sección transversal cuadrada, como se representa de forma esquemática en la figura 5, que muestra una vista sobre el alojamiento 54 de la figura 4. En una configuración en sección del proyectil 56b como tubo cuadrado con sección transversal correspondiente, la pared exterior del alojamiento 54 puede servir de esta manera como superficie de guía 62a, 62b para el proyectil 56b o bien para la pared interior de la sección de tubo cuadrado del proyectil. Además, evidentemente, son concebibles otras formas de la sección transversal, entre otras una pared exterior de forma cilíndrica, pudiendo adaptarse el proyectil, respectivamente, de manera correspondiente en su forma. En este caso, también sólo partes de la pared exterior del alojamiento pueden servir como superficies de guía.

En un desarrollo del dispositivo de acuerdo con la invención, el al menos un proyectil 56a está configurado de tal forma que el al menos un proyectil 56a está configurado de tal forma que se puede solapar parcialmente sobre la pared exterior del alojamiento 54, en el que la superficie solapable de la pared exterior está configurada de la manera descrita con preferencia, al menos por secciones, como guía para el al menos un proyectil. En este caso, el orificio de la parte del proyectil 56a a solapar está realizada con preferencia menor que el diámetro del alojamiento 54, de manera que a través del solape del proyectil 56a sobre el alojamiento se configura el espacio de gas 50 hermético al gas.

En otra variante de configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, el al menos un proyectil 56b está laminado sobre el alojamiento 54, de manera que de nuevo a través del proyectil 54b y el alojamiento 54, como se representa en la figura 6a, se configura el espacio de gas 50 hermético al gas.

Además, evidentemente, son concebibles otras posibilidades de la configuración del espacio de gas 50 a través del proyectil 56b y el alojamiento 54. Así, por ejemplo, el proyectil 56b está moldeado después de que ha sido laminado en un alojamiento moldeado, y está colocado sobre el alojamiento 54 para la configuración del espacio de gas 50.

Además, en otra variante de configuración, existe la posibilidad de conformar el proyectil en un alojamiento y de esta manera configurar el espacio de gas hermético al gas. Esto se ilustra a modo de ejemplo en la figura 8, en la que la pared interior de la pared trasera 33' sirve por decirlo así como alojamiento, en el que está laminado un proyectil 56c. De esta manera, se configura el espacio de gas 29' hermético al gas.

Si en el dispositivo de acuerdo con la invención está previsto al menos un proyectil conformable al menos parcialmente, entonces éste se fabrica con preferencia de Kevlar®.

Para reducir el tipo de deformación del proyectil 56b o bien su conformación 57 durante la incidencia del proyectil 56 sobre el lado trasero de la cubierta 23 (ver la figura 6b), un desarrollo ventajoso del dispositivo de acuerdo con la invención prevé que el proyectil 56b esté provisto con un refuerzo, que está formado especialmente por un inserto metálico o un inserto 64 de un material compuesto de metal. Este inserto 64 está dispuesto con preferencia sobre el lado del al menos un proyectil 56b, que está alejado de la cubierta de airbag 22, 23. Debido a la geometría y al lugar de la disposición junto o bien en el proyectil 56b se puede reducir de esta manera la deformación del proyectil 56b y, por lo tanto, el lugar o bien el tamaño de la superficie, sobre la que actúa la fuerza o bien la fuerza de apertura.

Un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que la carga pirotécnica sea mantenida, al menos temporalmente, a una temperatura definida, en particular a una temperatura de -35°C o +85°C. De esta manera, se puede conseguir una combustión uniforme de la carga pirotécnica, lo que conduce de nuevo a impulsos de presión más uniformes y a una formación más uniforme de presiones integrales en el espacio de gas.

La figura 9 reproduce de forma esquemática una variante de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención, en la que está prevista una etapa 87 del procedimiento correspondiente.

Además, un desarrollo ventajoso del dispositivo de acuerdo con la invención prevé una instalación de calefacción y/o de refrigeración para la carga pirotécnica, que está desacoplada térmica, con preferencia al menos parcialmente, del medio ambiente. De esta manera, se puede mantener la carga pirotécnica a una temperatura definida, lo que posibilita, como se ha descrito anteriormente, una combustión uniforme con las ventajas mencionadas.

Las figuras 9a y 9b muestran variantes de configuración para instalaciones de calefacción y/o de refrigeración de este tipo así como desacoplamientos térmicos. De esta manera, en la figura 9a en el soporte 37 de la figura 2 está previsto un aislamiento térmico 84, que puede estar formado, por ejemplo, por una zona evacuada, pero que puede estar realizado también en forma de láminas de aislamiento o similares. Además, está prevista una instalación de calefacción – refrigeración 82, sobre la que está dispuesta la carga pirotécnica con dispositivo de encendido. La instalación de calefacción / refrigeración puede estar formada, por ejemplo, por elementos Peltier, pero, además, también se pueden emplear otras técnicas de calefacción o de refrigeración. Se ha prescindido de la representación de líneas de alimentación eléctricas y/o de otro tipo hacia la instalación de calefacción y/o refrigeración 82 por razones de claridad.

La figura 9b muestra una variante de configuración del dispositivo de acuerdo con la invención, en el que de nuevo está previsto un aislamiento térmico 85, que puede estar formado de manera similar a la figura 9a, por ejemplo, por un espacio evacuado. Además, se representa igualmente una instalación de calefacción / refrigeración 83, con la que se puede mantener la carga pirotécnica junto con el dispositivo de encendido 52, al menos parcialmente, a una temperatura definida. Como instalación de calefacción / refrigeración se contemplan también aquí de nuevo elementos Peltier, de manera que se ha prescindido también aquí de una representación de las líneas de alimentación eléctrica para mayor claridad.

En conexión con la utilización de agentes propulsores o de cargas propulsoras conocidos en sí como carga pirotécnica, ha dado buen resultado el mantenimiento de los mismos a una temperatura de -35 °C o bien +85 °C al menos inmediatamente antes del encendido de la carga pirotécnica, de manera que en el caso de utilización de estas cargas pirotécnicas, están previstas con preferencia instalaciones de calefacción / refrigeración, dado el caso en combinación con un aislamiento térmico, con las que se pueden realizar las temperaturas mencionadas o bien la atemperación correspondiente de la carga pirotécnica.

La figura 11 muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención, en el que un espacio

de gas 70 hermético al gas está formado por un cilindro 78 y un pistón 74 dispuesto móvil en él. En el espacio de gas 70 está prevista de nuevo una instalación para la generación de un impulso de presión, que se propaga en el espacio de gas 70, y/o de una presión integral que se forma en el espacio de gas 70, que se realiza en el caso del ejemplo de realización de la figura 11 de nuevo por medio de una carga pirotécnica con dispositivo de encendido 72.

5 El pistón 74 está conectado con un empujador 76, que se encuentra fuera del cilindro 78, de manera que los movimientos del pistón 74 implican directamente movimientos del empujador 76. Si se enciende la carga pirotécnica junto con el dispositivo de encendido 72 en el interior del espacio de gas 70, entonces se lleva a cabo a través del impulso de presión que se propaga y/o a través de la presión integral que se forma en el espacio de gas 70, una transmisión de fuerza sobre el pistón 74, que lo desplaza en movimiento y con él se desplaza el empujador 76.

10 Puesto que ahora el empujador, como se representa en la figura 11, se posiciona antes del encendido de la carga pirotécnica 72 en la proximidad inmediata del lado trasero de la cubierta de airbag 23, se puede realizar después del encendido de la carga pirotécnica junto con el dispositivo de encendido 72 una transmisión de fuerza desde el empujador 76 sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23.

15 La magnitud de la superficie, sobre la que se realiza la actuación de la fuerza sobre el lado trasero de la cubierta de airbag 23, se puede variar en este caso fácilmente a través de la magnitud de la superficie del empujador 76, que se pone en contacto con el lado trasero de la cubierta de airbag 23. Además, se puede modificar muy fácilmente el lugar de la actuación de la fuerza, porque el empujador 76 o bien toda la unidad, constituida por el espacio de gas 70, el pistón 74, el cilindro 78 y el empujador 7, se dispone detrás de otro punto de la cubierta de airbag 22, 23.

20 No obstante, en la variante de realización de la figura 10 es un inconveniente que cuando se emplea una carga pirotécnica, pueden llegar residuos de la combustión entre la pared interior del cilindro y el pistón, lo que conduce a una fricción elevada, a una falsificación de los resultados y a desgaste elevado.

25 Los procedimientos descritos de acuerdo con la invención y sus desarrollos para la investigación del comportamiento de apertura de una cubierta de airbag se utilizan, entre otras cosas, para la determinación de la fuerza de apertura necesaria para la apertura correcta de la cubierta de airbag. La determinación de dicha fuerza de apertura se puede calcular en este caso especialmente de la manera descrita anteriormente a partir de la potencia de la carga pirotécnica utilizada. En particular, el cálculo se realiza en función del lugar de la impulsión de la cubierta de airbag con la fuerza de apertura.

30 Además, los dispositivos descritos así como sus desarrollos ventajosos se utilizan para determinar la fuerza de apertura necesaria para la apertura correcta de una cubierta de airbag, en particular en función del lugar de la impulsión de la cubierta de airbag con la fuerza de apertura. El cálculo de la fuerza de apertura necesaria se puede realizar también aquí, por ejemplo, a partir de la potencia de una carga pirotécnica utilizada.

La figura 12 muestra otro ejemplo de realización de la invención. De nuevo una cubierta de airbag 101 está integrada en un cuadro de instrumentos 103. También en esta variante de configuración, una pared trasera 113 está conectada con el cuadro de instrumentos 103.

35 En el espacio hueco formado por la pared trasera 113, el cuadro de instrumentos 103 y la cubierta de airbag 101, guiado a través de una carcasa de pistón 107, está dispuesto un pistón con superficie 105 deformable. Esta superficie deformable está realizada con preferencia de tal forma que corresponde, en su comportamiento, al de una bolsa de airbag, siendo deformable de manera reversible, por ejemplo, más allá de toda la superficie dirigida hacia la cubierta de airbag 101. De esta manera, se puede imitar de manera realista la incidencia de un airbag que se llena sobre la cubierta de airbag.

40 Un espacio de gas 108 se forma en este ejemplo de realización por el lado del pistón, que está alejado de la cubierta de airbag 101, con superficie deformable 105 y por la carcasa del pistón 107.

45 La instalación prevista para la generación de un impulso de presión que se propaga en el espacio de gas 108 y/o de una presión integral que se forma en el espacio de gas 108 está constituida, en este ejemplo de realización, por una unidad de accionamiento 121, que lleva a cabo la generación de una presión de gas y que está realizada con preferencia como generador de gas frío pirotécnico, por un acumulador de presión 115, que está conectado con la unidad de accionamiento 121 a través del conducto de alimentación 122, por el conducto de alimentación 112, que conecta el acumulador de presión 115 y el espacio de gas 108, y por una unidad de estrangulamiento 111 prevista entre el acumulador de presión 115 y el conducto de alimentación 112.

50 La ventaja de una instalación configurada de esta manera para la generación de un impulso de presión, que se propaga en el espacio de gas 108, y/o de una presión integral que se forma en el espacio de gas 108, consiste en que con ella se puede reducir al mínimo la influencia de oscilaciones en las presiones, condicionadas por la técnica

de fabricación, las cuales son proporcionadas a las unidades de accionamiento 121, antes d que el pistón 105 sea impulsado con ellas. Si se emplea, por ejemplo, como unidad de accionamiento un generador de gas frío pirotécnico, que genera una presión de 350 bares, y en este caso está sometido a oscilaciones de ± 20 bares, entonces el acumulador de presión está diseñado de tal forma que, debido a la expansión del volumen de gas, predomina en él una presión de aproximadamente 20 bares, siendo regulable esta presión por medio del regulador de la presión 123, que ajusta el volumen disponible en el acumulador de presión 115. De esta manera, se puede reducir la oscilación de la presión aproximadamente a ± 1 a 2 bares. Por lo demás, existe la posibilidad de reducir adicionalmente, por medio de la unidad de estrangulamiento 111, la presión que predomina en el acumulador de presión 115, antes de que el pistón 105 sea impulsado con esta presión. De esta manera, se pueden reducir adicionalmente las oscilaciones de la presión de la unidad de accionamiento. Además, a través del ajuste de la unidad de estrangulamiento se puede variar el tiempo hasta que el pistón 105 incide sobre la cubierta de airbag 101, lo que equivale a una variación del tiempo de soplado de una bolsa de airbag. En este sentido, la unidad de estrangulamiento 111 ofrece la posibilidad adicional de variar de manera selectiva las condiciones de investigación.

Para el control de la presión en el acumulador de presión 115 o bien en el espacio de gas 108 están previstos aquí unos dispositivos de medición de la presión 117 o bien 119, que permiten, en combinación con el regulador de la presión 123 mencionado y la unidad de estrangulamiento 111 mencionada, una regulación exacta del impulso de presión que se propaga en el espacio de gas 108 y/o de la presión integral que se forma. Además, existe la posibilidad de deducir a través de estos datos de la presión y la geometría del espacio de gas la fuerza, con la que el pistón 105 actúa sobre la cubierta de airbag 101.

Además, para la medición directa de la fuerza, con la que el pistón y la cubierta de airbag son impulsado, o bien la fuerza de apertura, están previstos unos sensores de fuerza 125, que están en contacto con la carcasa del pistón 107 a través de una placa de conexión 109. En el caso de una propagación de la presión isótropa en el espacio de gas 108, la carcasa del pistón experimenta una especie de fuera de reacción, que está dirigida hacia fuera del cuadro de instrumentos, que se transmite en primer lugar sobre la placa de conexión 109 y luego sobre los sensores de fuerza 125. Esta fuerza transmitida es registrada por los sensores de fuerza 125 y posibilitan con los datos obtenidos la determinación de la fuerza que actúa sobre la cubierta de airbag y, por lo tanto, la determinación de fuerza de apertura necesaria para la apertura de la cubierta de airbag. Esto se realiza claramente porque la fuerza de apertura se eleva sucesivamente hasta que se abre la cubierta de airbag.

La variante de configuración de la figura 12 se puede modificar en este caso evidentemente en el sentido de que el pistón 105 no se extiende sobre toda la anchura de la cubierta de airbag 101, sino solamente sobre una sección parcial. La disposición del pistón se puede configurar en este caso de manera más ventajosa de forma variable, como se indica en las otras dos variantes de realización.

Lista de signos de referencia

10	Previsión de un espacio de gas hermético al gas
12	Encendido de la carga pirotécnica
14	Impulsión de la cubierta de airbag con impulso de presión y/o presión integral
16	Determinación de la fuerza de apertura
18	Capa exterior del cuadro de instrumentos
19	Capa interior del cuadro de instrumentos
20a	Instalación de fijación
20b	Instalación de fijación
22	Lado delantero de la cubierta de airbag
23	Lado trasero de la cubierta de airbag
25a	Lado fresado
25b	Lado fresado
27a	Guía de la bolsa de aire
27b	Guía de la bolsa de aire
29	Espacio de gas
29'	Espacio de gas
31a	Medio de obturación
31b	Medio de obturación
33	Pared trasera
33'	Pared trasera
35	Carga pirotécnica con dispositivo de encendido
37	Soporte
39	Orificio de admisión

	41	Alimentación de gas
	43	Carga pirotécnica con dispositivo de encendido
	45	Pantalla
	50	Espacio de gas
5	52	Carga pirotécnica con dispositivo de encendido
	54	Alojamiento
	56a	Proyectil
	56b	Proyectil
	56c	Proyectil
10	57	Conformación
	58	Espacio hueco
	59a	Modificación de la posición
	59b	Modificación de la posición
	62a	Superficie de guía
15	62b	Superficie de guía
	64	Inserto
	70	Espacio de gas
	72	Carga pirotécnica con dispositivo de encendido
	74	Pistón
20	76	Empujador
	78	Cilindro
	82	Instalación de calefacción / refrigeración
	83	Instalación de calefacción / refrigeración
	84	Aislamiento térmico
25	85	Aislamiento térmico
	87	Mantenimiento de la carga pirotécnica a temperatura definida
	101	Cubierta de airbag
	103	Cuadro de instrumentos
	105	Pistón con superficie deformable
30	107	Carcasa de pistón
	108	Espacio de gas
	109	Placa de unión
	111	Unidad de estrangulamiento
	112	Conducto de alimentación
35	113	Pared trasera
	115	Acumulador de presión
	117	Dispositivo de medición de la presión
	119	Dispositivo de medición de la presión
	121	Unidad de accionamiento
40	122	Conducto de alimentación
	123	Regulador de la presión
	125	Sensores de fuerza

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la investigación de un proceso de apertura de una cubierta de airbag sin utilización de un módulo de airbag con las etapas del procedimiento:
 - previsión (10) de al menos un espacio de gas (29; 50) hermético al gas;
- 5 - generación (12) de un impulso de presión que se propaga en el espacio de gas (29; 50) y/o de una presión integral que se forma en el espacio de gas (29; 50);
- impulsión directa (14), al menos local, de la cubierta de airbag (22, 23) con el impulso de presión o la presión integral,
- 10 en el que el espacio de gas (29; 50) está delimitado parcialmente por el lado trasero (23) de la cubierta de airbag, caracterizado porque el impulso de presión y/o la presión integral se generan a través de encendido de una carga pirotécnica (35; 52) dispuesta en el espacio de gas (29; 50), en el que el impulso de presión y/o la presión integral se transmiten indirectamente sobre la cubierta de airbag, por medio de un proyectil, de un empujador o de un pistón con superficie deformable.
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la carga pirotécnica (35; 52) es mantenida, al menos en parte, a una temperatura definida, en particular a una temperatura de -35°C o +85°C, con preferencia al menos inmediatamente antes del encendido de la carga pirotécnica.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el impulso de presión y/o la presión integral se transmiten directamente por medio de al menos un proyectil (56a; 56b) sobre la cubierta de airbag (22, 23).
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag (22, 23) está influenciado por la alineación inicial y la disposición del al menos un proyectil (56a; 56b) con relación a la cubierta de airbag (22, 23).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado porque el lugar de la actuación de la fuerza sobre la cubierta de airbag (22, 23) está influenciado por la forma geométrica del al menos un proyectil (56a; 56b) utilizado.
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque el al menos un proyectil (56a; 56b) es conducido al menos hasta que incide sobre la cubierta de airbag (22, 23), con preferencia también más allá de ella.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque el al menos un proyectil (56a; 56b) se deforma, al menos parcialmente, cuando incide sobre la cubierta de airbag (22, 23).
- 30 8. Utilización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 para el cálculo de una fuerza de apertura necesaria para la apertura de una cubierta de airbag (22, 23), en particular en función del lugar de la impulsión de la cubierta de airbag (22, 23) con la fuerza de apertura.
9. Dispositivo para la investigación de un proceso de apertura de una cubierta de airbag (22, 23) sin utilización de un módulo de airbag con al menos un espacio de gas (29; 52) hermético al gas y con una instalación (35; 39; 52) para la generación de un impulso de presión que se propaga en el espacio de gas (29; 52) y/o de una presión integral que se forma en el espacio de gas (29; 52), en el que el espacio de gas (29; 52) hermético al gas está delimitado parcialmente por el lado trasero (23) de la cubierta de airbag, caracterizado porque como instalación (35; 52; 39) para la generación del impulso de presión y/o de la presión integral, una carga pirotécnica (35; 52) inflamable está dispuesta en el espacio de gas (29; 52).
- 35 10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque está prevista una instalación calefactora y/o instalación de refrigeración (82; 83) para la carga pirotécnica (35; 52), que está desacoplada térmicamente con preferencia al menos parcialmente del medio ambiente.
11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado porque el espacio de gas (52) hermético al gas está delimitado parcialmente por al menos un proyectil (56a; 56b), que se puede separar bajo la actuación de fuerza desde otras superficies de delimitación (54) del espacio de gas (50) hermético al gas.
- 45 12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque el al menos un proyectil (56a; 56b) está dispuesto entre la instalación (35; 39; 52) para la generación del impulso de presión y/o de la presión integral y el

lado trasero (23) de la cubierta de airbag.

13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado porque el al menos un proyectil presenta una conformación que apunta en la dirección del lado trasero de la cubierta de airbag, y que es deformable, al menos parcialmente, bajo la acción de la fuerza.
- 5 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque la instalación para la generación (35; 39; 52) de un impulso de presión y/o de una presión integral así como el al menos un proyectil se pueden disponer en diferentes lugares con relación a la cubierta de airbag (22, 23).
15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque la alineación del al menos un proyectil (56b) es variable con relación a la cubierta de airbag (22, 23).
- 10 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque para la conducción, al menos por secciones, del al menos un proyectil (56a, 56b) está prevista una guía (62a, 62b) para el al menos un proyectil.
- 15 17. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizado porque está previsto un alojamiento (54), que configura, junto con el al menos un proyectil (56a; 56b), el espacio de gas (50) hermético al gas, en el que el alojamiento (54) presenta con preferencia una pared exterior con sección transversal rectangular.
18. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque el al menos un proyectil (56a; 56b) se puede solapar parcialmente sobre la pared exterior del alojamiento (54), en el que la superficie solapable de la pared exterior está configurada con preferencia, al menos por secciones, como guía (62a, 62b) para el al menos un proyectil (56a; 56b).
- 20 19. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 18, caracterizado porque el al menos un proyectil (56a; 56b) está laminado sobre el alojamiento (54).
20. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 19, caracterizado porque el al menos un proyectil (56a; 56b) está fabricado de material conformable, con preferencia de Kevlar®.
- 25 21. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 20, caracterizado porque el al menos un proyectil está provisto con un refuerzo (64), que está formado especialmente por un inserto metálico (64) y que está dispuesto con preferencia sobre el lado del al menos un proyectil (56b), que está alejado de la cubierta de airbag (22, 23).
22. Utilización de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 21 para la determinación de una fuerza de apertura necesaria para la apertura de una cubierta de airbag (22, 23), especialmente en función del lugar de la impulsión de la cubierta de airbag (22, 23) con la fuerza de apertura.

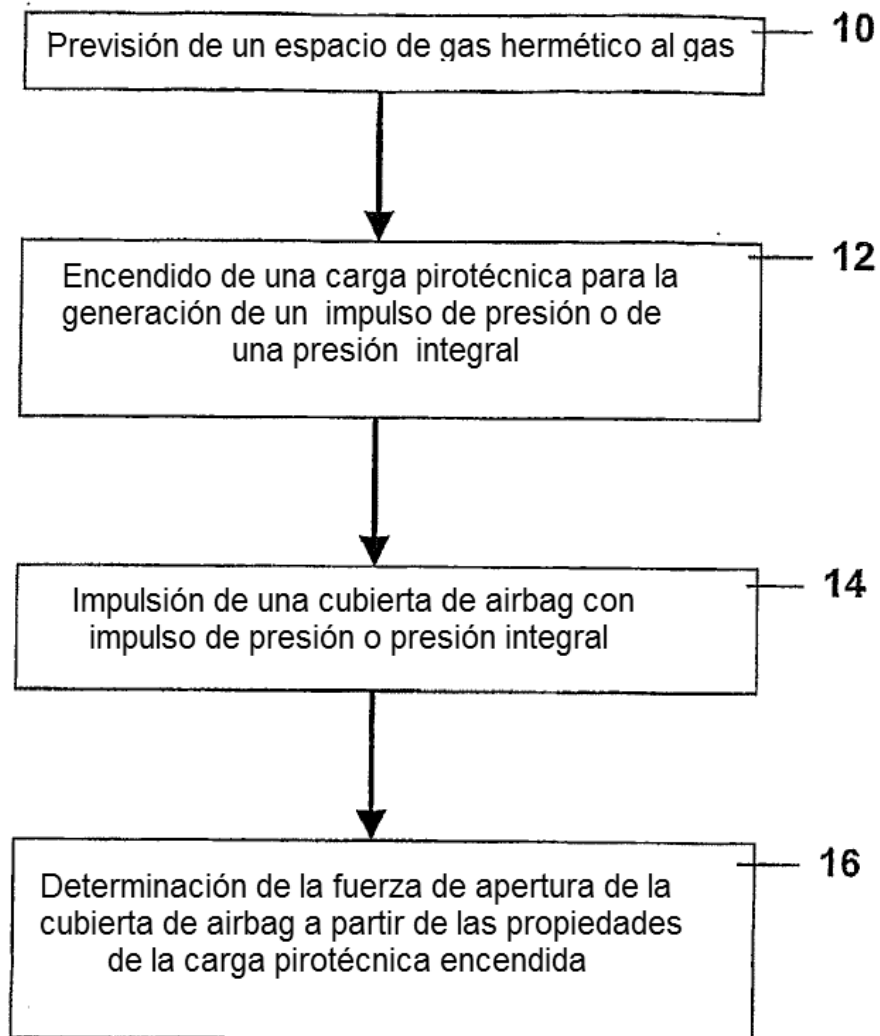


Fig. 1

FIG 2

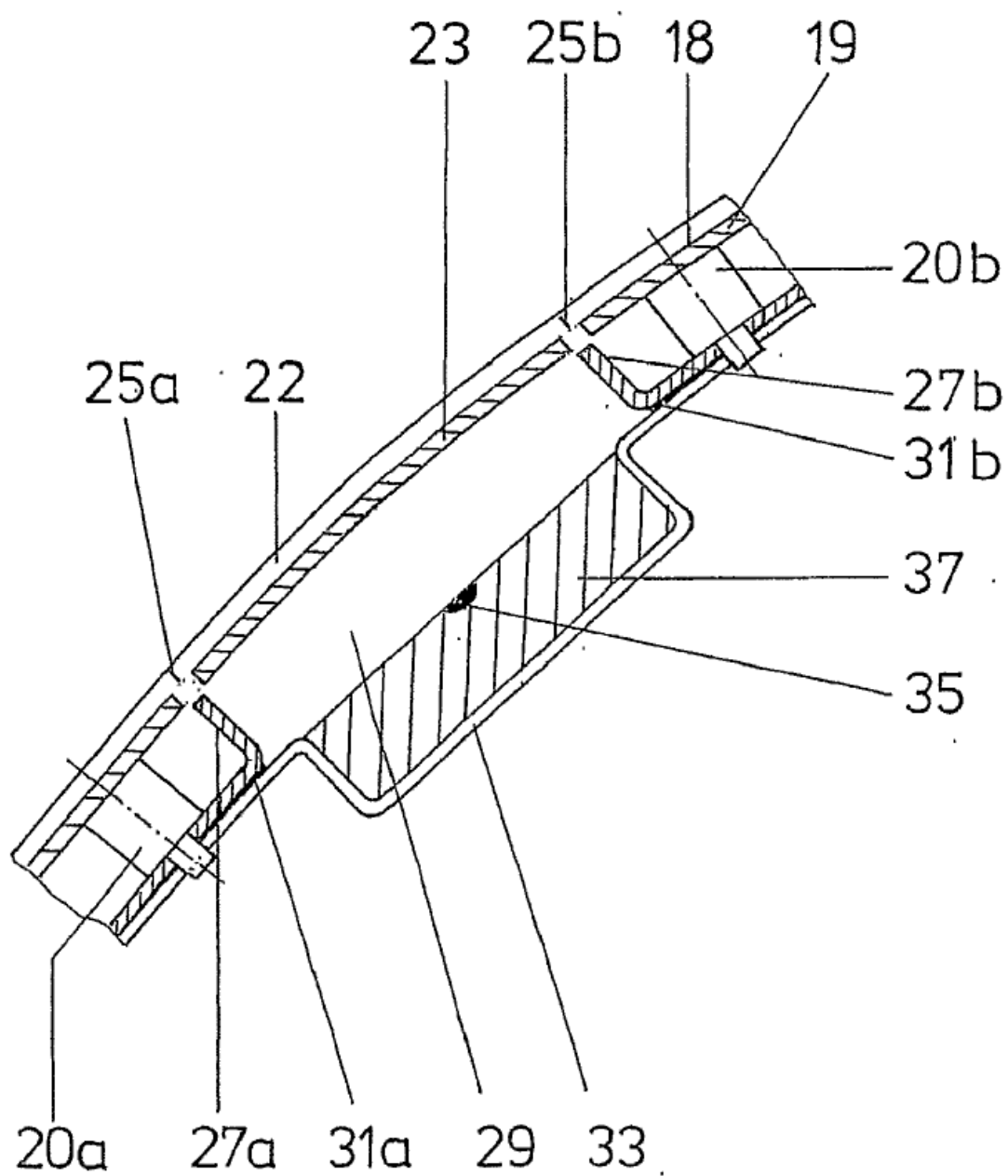


FIG 3a

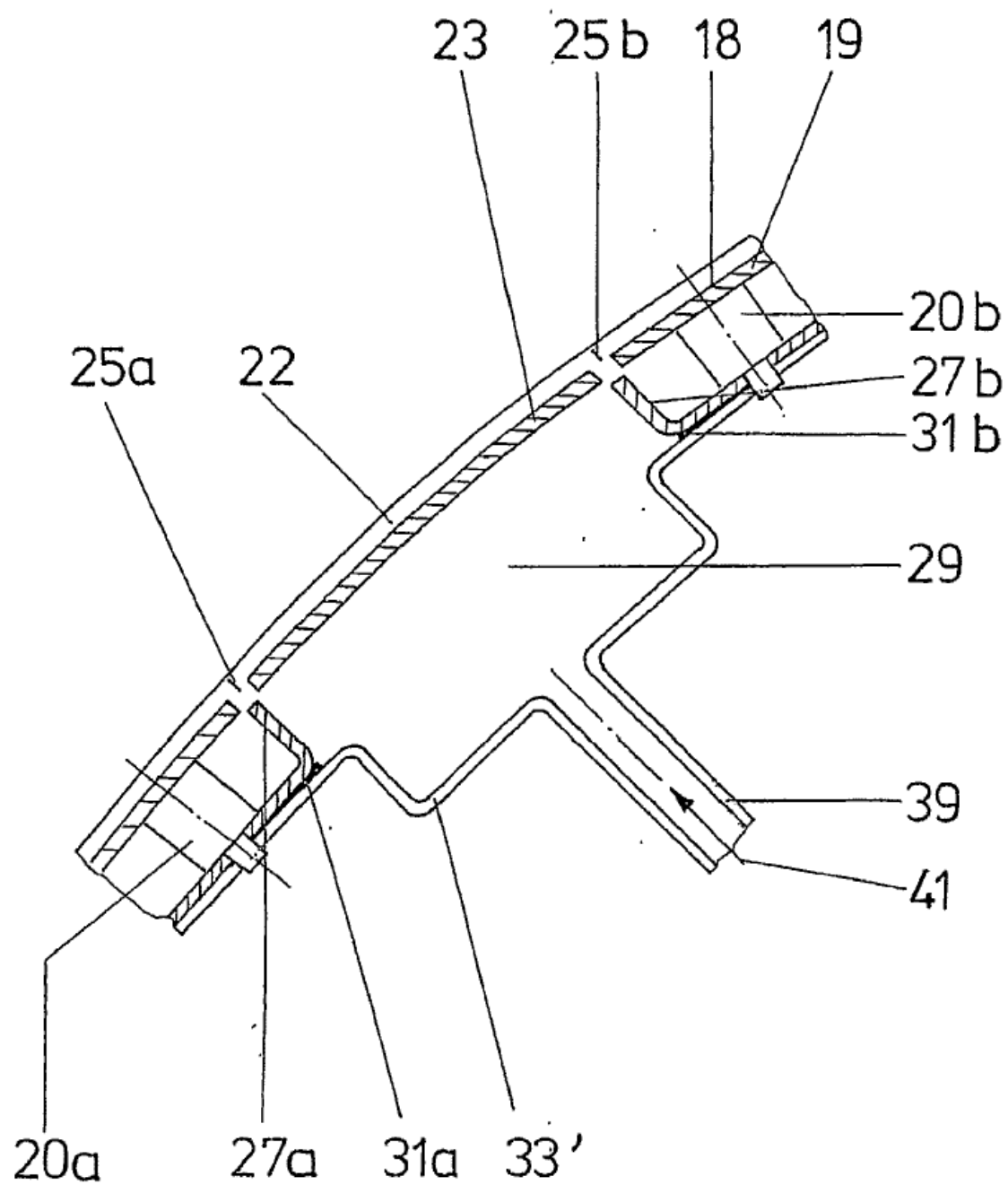


FIG 3b

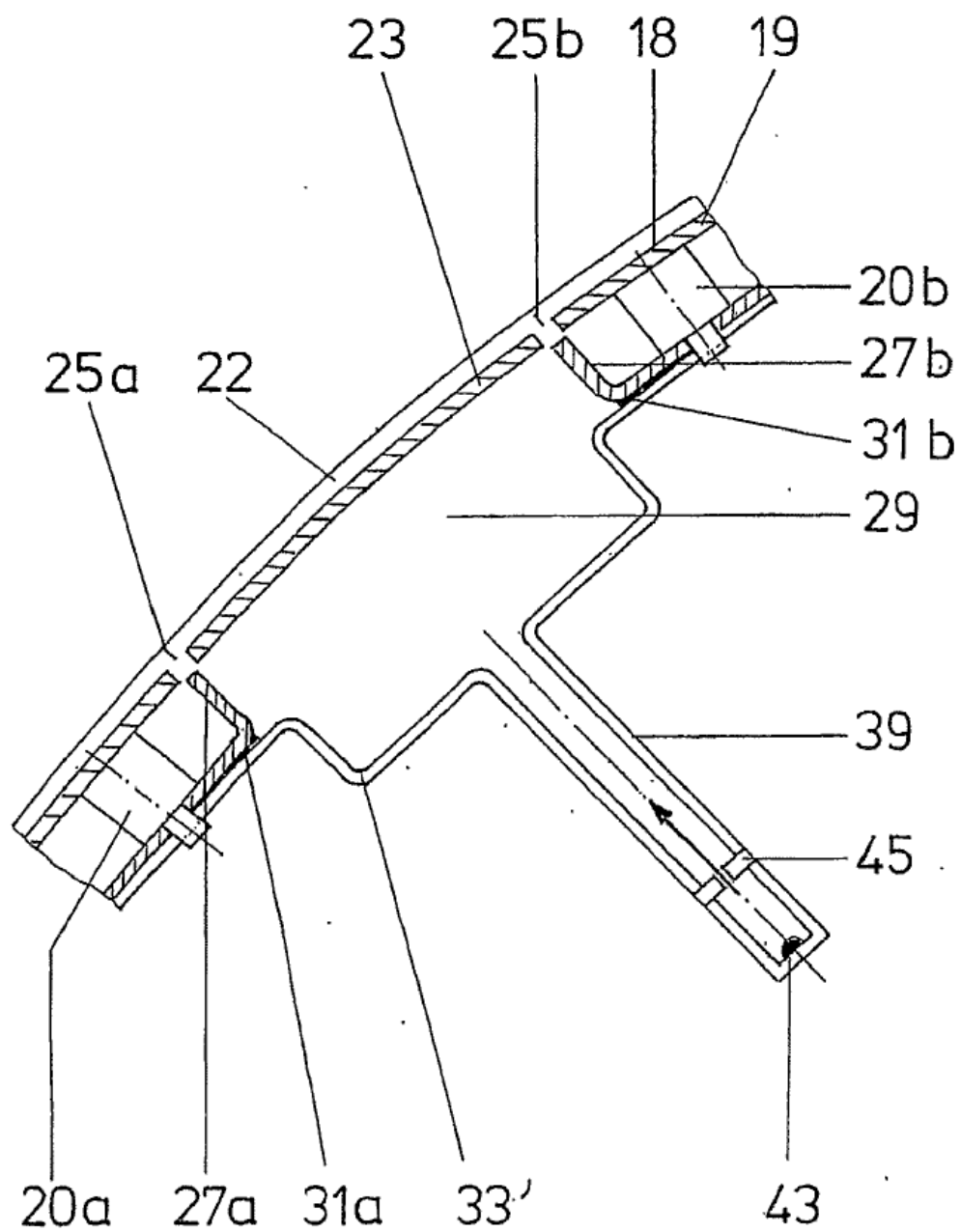


FIG 4

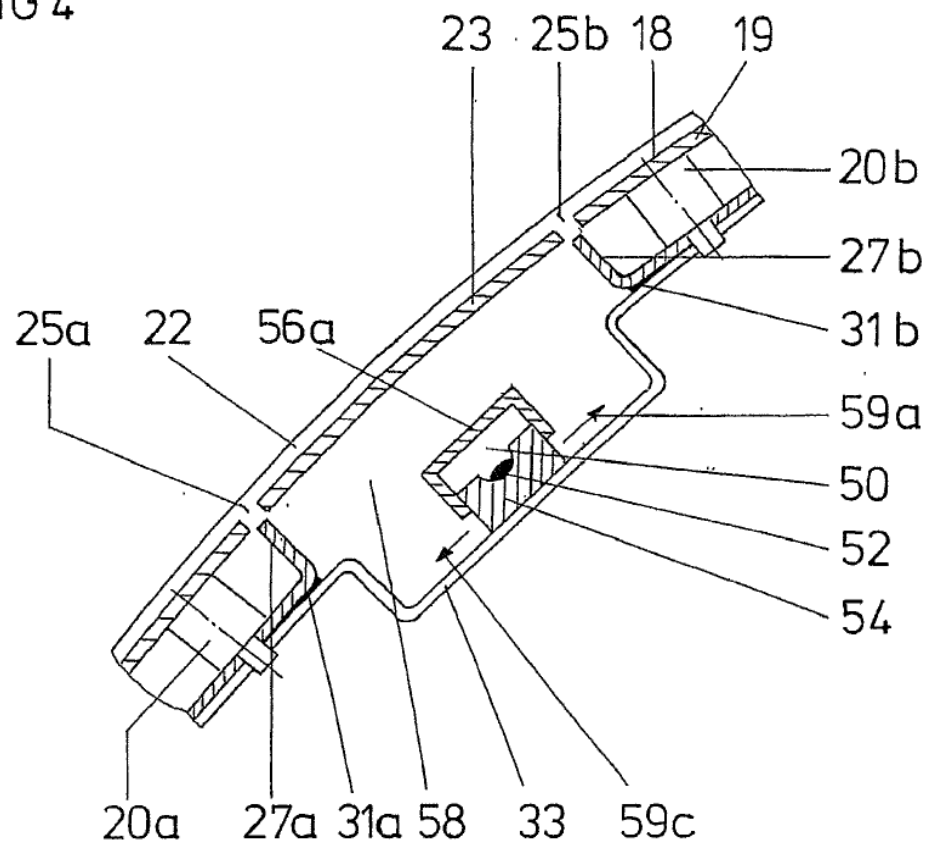


FIG 5

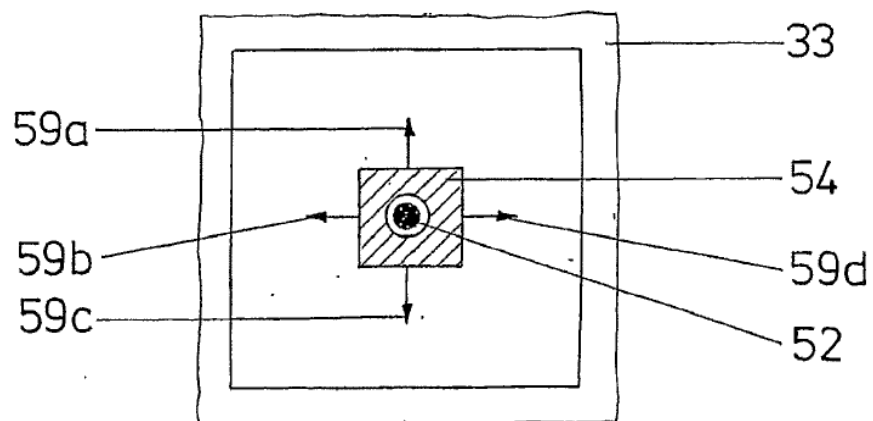


FIG 6a

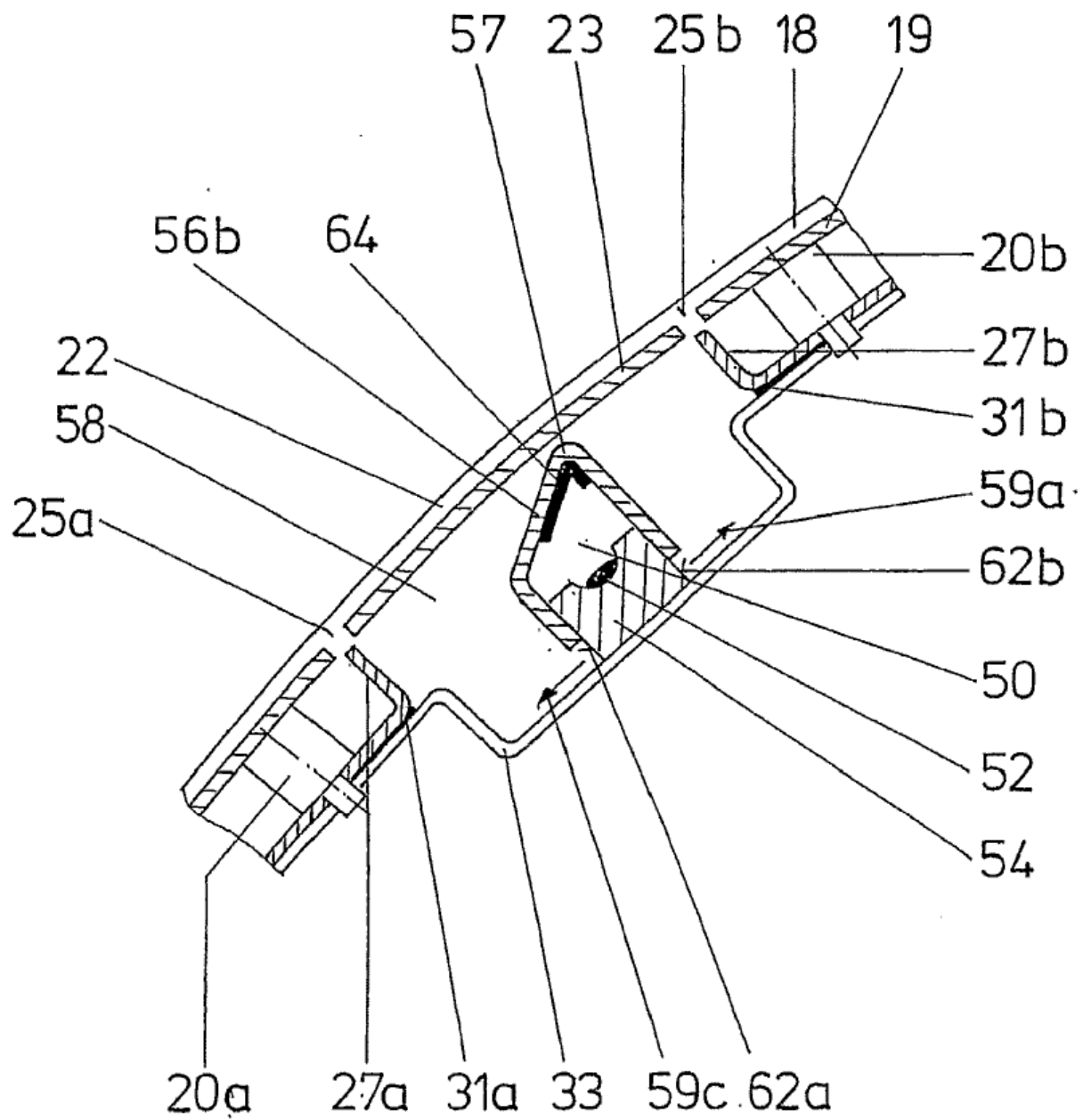


FIG 6 b

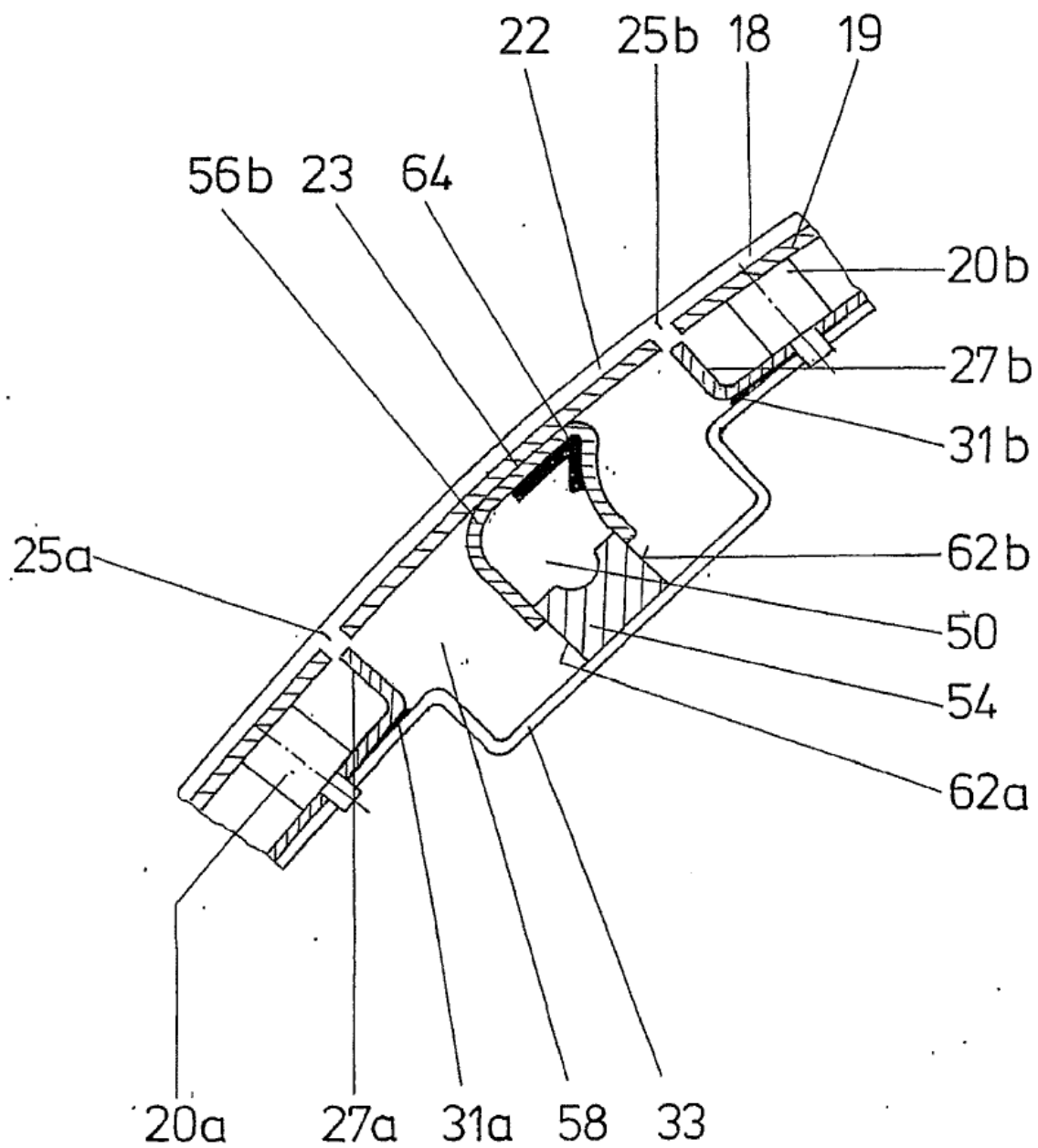


FIG 7

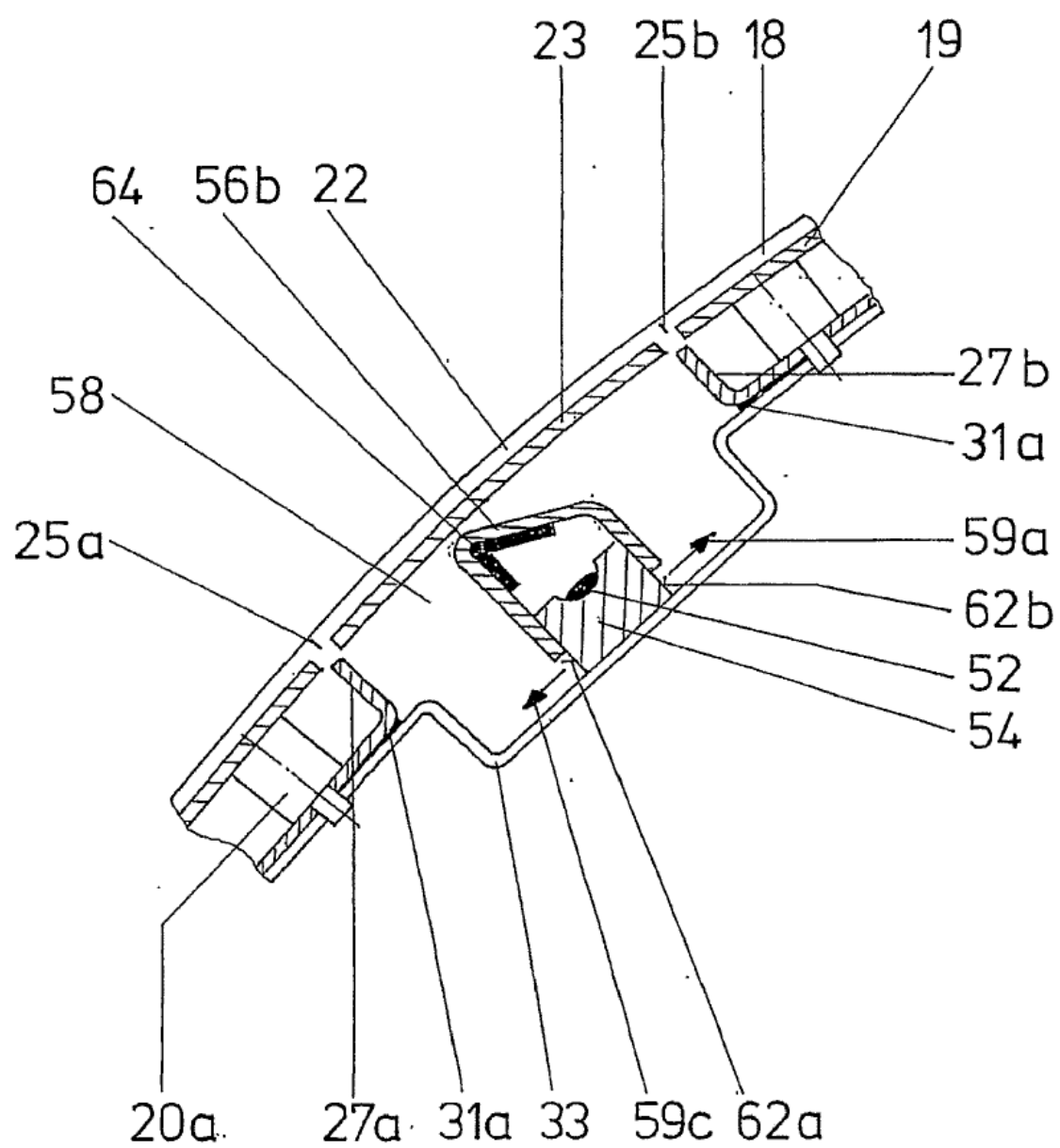


FIG 8

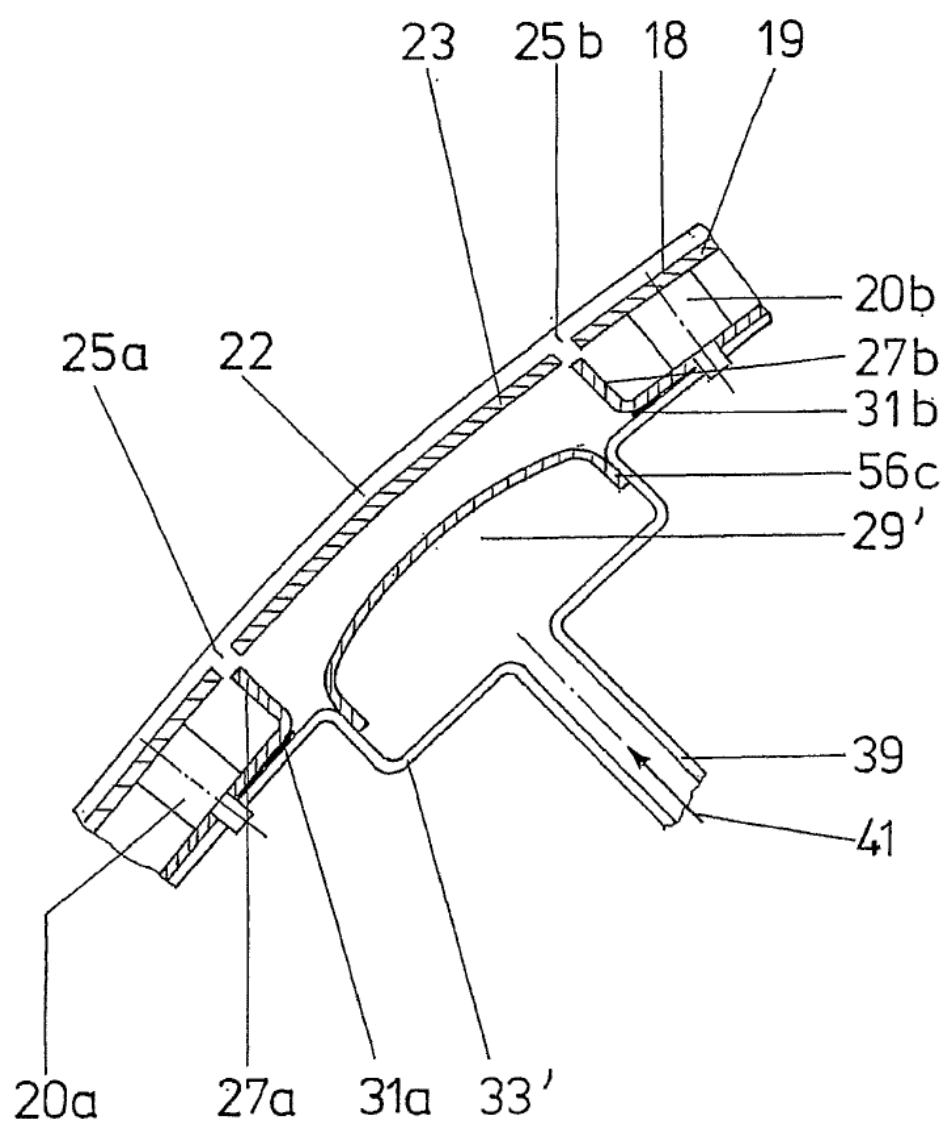


FIG 9a

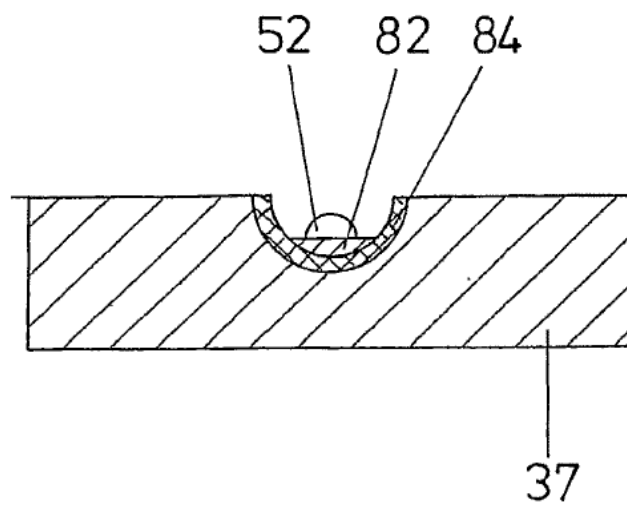
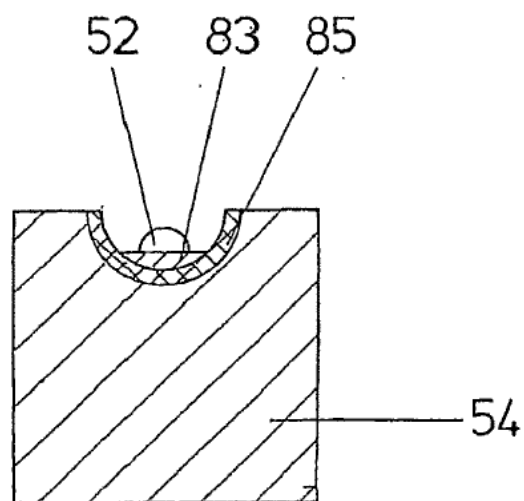


FIG 9b



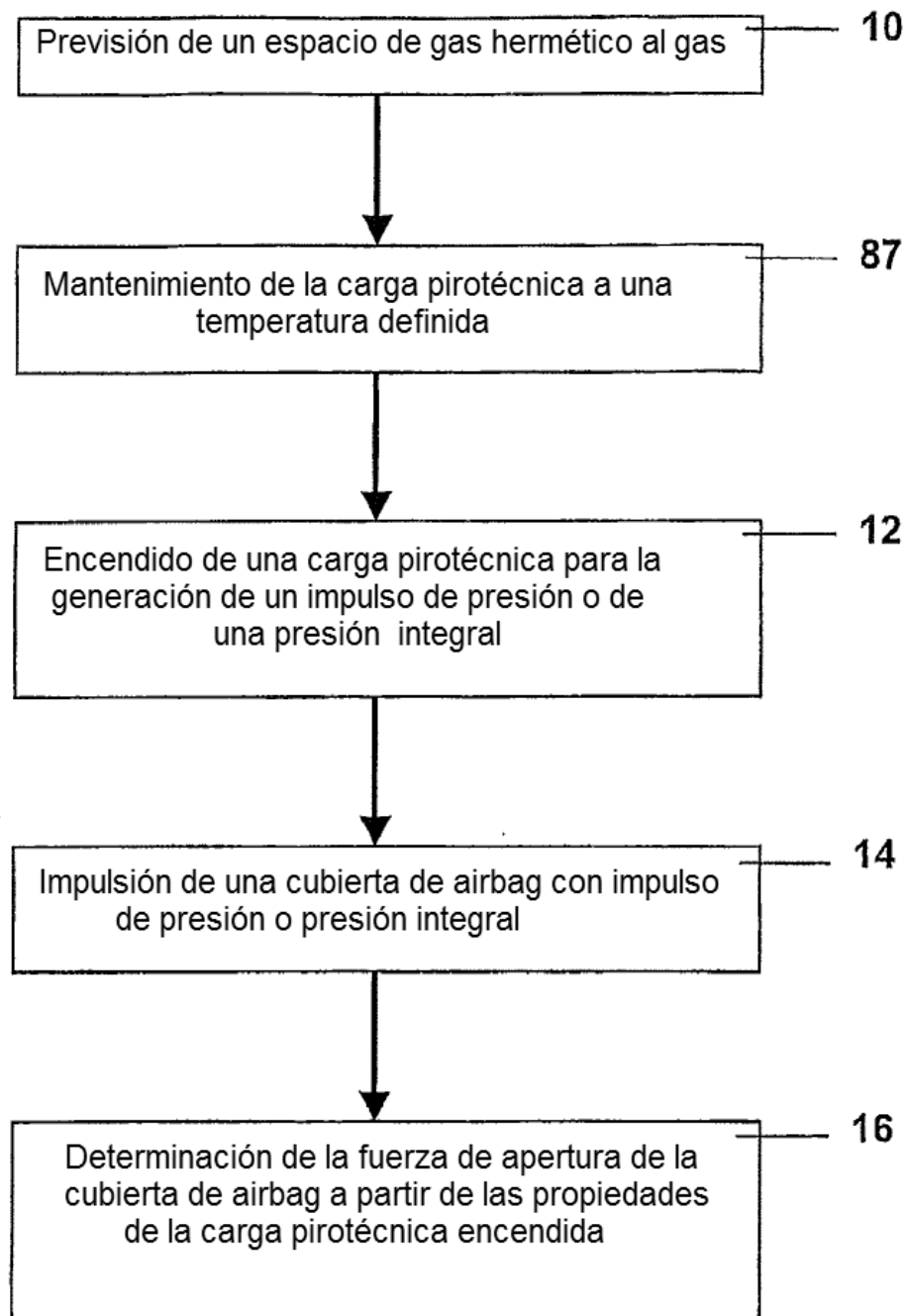
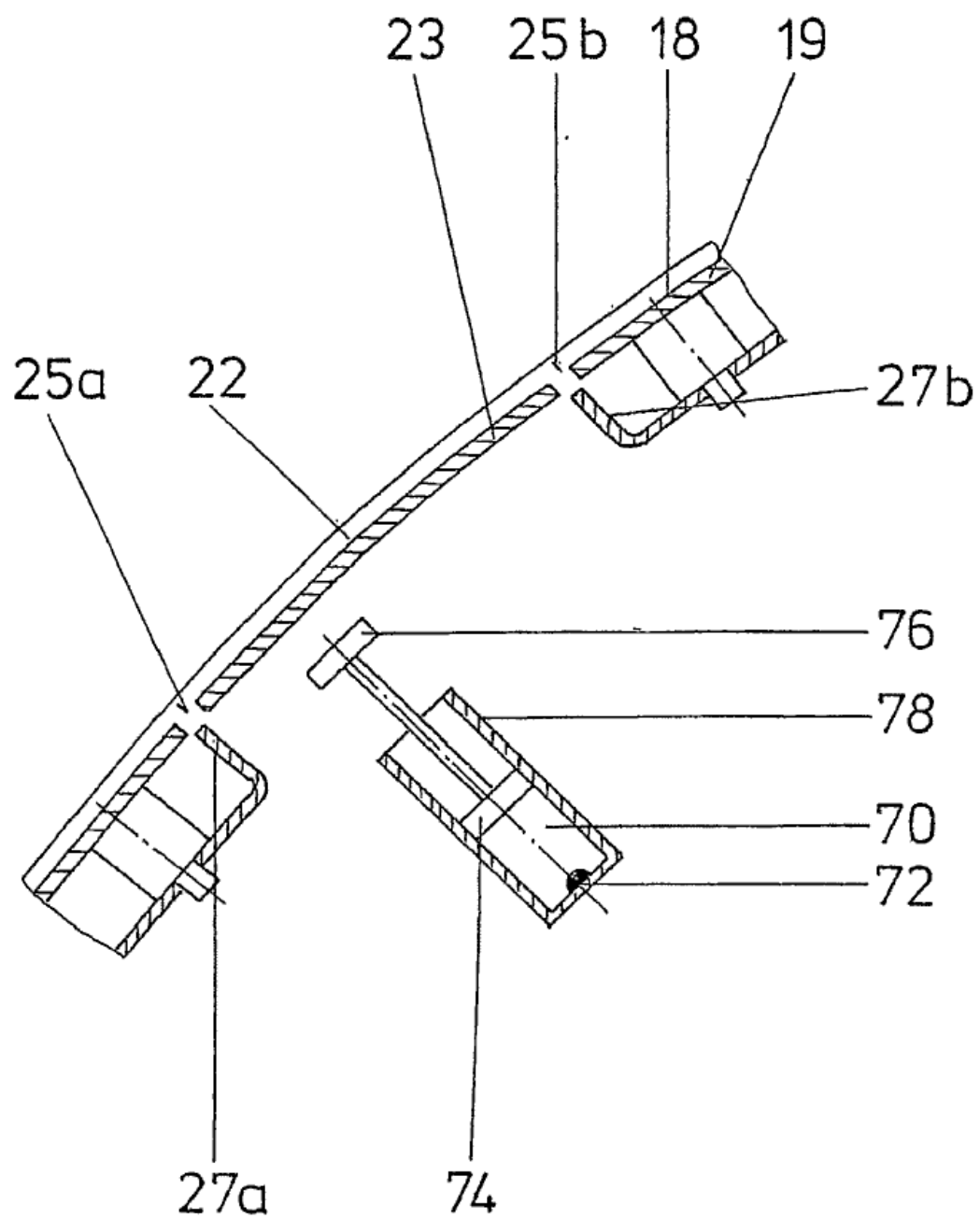


Fig. 10

FIG 11



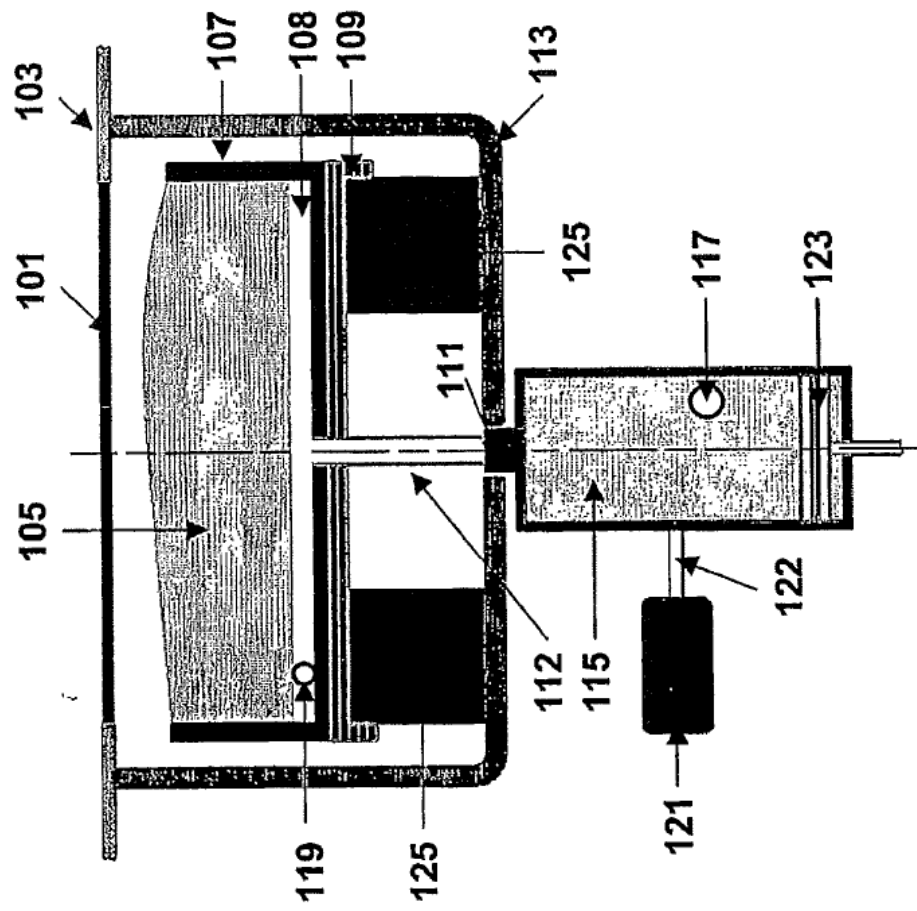


Fig. 12