

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50687/2014
(22) Anmeldetag: 26.09.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2016

(51) Int. Cl.: **H01H 39/00** (2006.01)

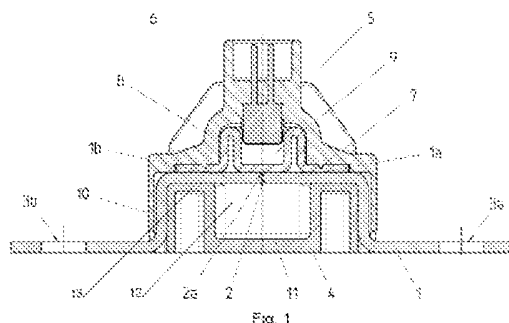
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102010035684 A1
WO 2007134875 A1

(71) Patentanmelder:
HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY
GMBH & CO KG
2552 HIRTENBERG (AT)

(74) Vertreter:
Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG,
Patentanwaltskanzlei
1014 Wien (AT)

(54) **Pyromechanische Trennvorrichtung**

(57) Eine pyromechanische Trennvorrichtung für einen Leiter (1) weist einen Gasgenerator (6) in einem Gasraum (9) auf. Erfindungsgemäß ist der Gasraum (9) durch eine Membran (8), die dem Leiter (1) zugewandt ist, dicht abgeschlossen und ist auf der der Membran (8) abgewandten Seite des Leiters (1) ein Hohlraum (12) vorgesehen, sodass die Membran (8) das Trennelement bildet. Die Membran (8) ist vorzugsweise gefaltet und reicht im entfalteten Zustand bis zum Boden des Hohlraums (12), sodass ein eventuell entstehender Lichtbogen gelöscht wird. Die Trennvorrichtung kann aus Unterteil (4) und Deckel (5) bestehen, wobei die Membran (8) und der Leiter (1) zwischen dem Unterteil (4) und dem Deckel (5) eingeklemmt sind. Dabei können die Seitenwände (10) des Deckels (5) die Zugentlastung für den Leiter (1) bilden.



ZUSAMMENFASSUNG

Eine pyromechanische Trennvorrichtung für einen Leiter (1) weist einen Gasgenerator (6) in einem Gasraum (9) auf. Erfindungsgemäß ist der Gasraum (9) durch eine Membran (8), die dem Leiter (1) zugewandt ist, dicht abgeschlossen und ist auf der der Membran (8) abgewandten Seite des Leiters (1) ein Hohlraum (12) vorgesehen, sodass die Membran (8) das Trennelement bildet. Die Membran (8) ist vorzugsweise gefaltet und reicht im entfalteten Zustand bis zum Boden des Hohlraums (12), sodass ein eventuell entstehender Lichtbogen gelöscht wird. Die Trennvorrichtung kann aus Unterteil (4) und Deckel (5) bestehen, wobei die Membran (8) und der Leiter (1) zwischen dem Unterteil (4) und dem Deckel (5) eingeklemmt sind. Dabei können die Seitenwände (10) des Deckels (5) die Zugentlastung für den Leiter (1) bilden.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine pyromechanische Trennvorrichtung für einen Leiter, bei der ein Gasgenerator, vorzugsweise ein Zünder, in einem Gasraum untergebracht ist, wobei der Gasgenerator bei seiner Zündung ein Trennelement mit Druck beaufschlägt.

Batterietrennsysteme haben in der automobilen Sicherheit die Aufgabe, im Falle eines Unfalls bestimmte Stromkreise abzuschalten, um dadurch die Gefahr eines Brandes zu minimieren. Während die sicherheitsrelevanten Systeme, wie z.B. Warnblinkanlage, Airbag-Steuergerät etc., weiterhin mit Spannung versorgt bleiben, wird die Spannungsversorgung zu bestimmten Verbrauchern mit hohem Stromfluss - wie z.B. Sitzheizungen - unterbrochen, damit hier im Falle eines Kurzschlusses keine Brandgefahr besteht.

Die Entwicklung dieser Trennschalter ist bereits sehr alt, die ersten Schalter waren nach dem Unfall manuell zu betätigen. Die nächste Generation stellen elektromechanische Komponenten dar, wie in DE 29613221 U von Gebauer und Griller dargestellt. Weiters liegt es nahe, Relais für die Aufgabe der Spannungsabschaltung zu verwenden, wie z.B. in DE 19911128 C1 von Tyco Electronics beschrieben. Diese mechanischen Systeme haben den Nachteil, dass bei Einwirkung von mechanischen Schocks durch den Fahrbetrieb winzige Unterbrechungen in der Spannungsversorgung entstehen, die bei empfindlichen Geräten zu Fehlfunktionen oder Schäden führen können. Dies gilt auch für die Gruppe der Trennschalter, bei welchen im Normalbetrieb die Leiterenden durch einen Presssitz verbunden sind, welcher bei Bedarf pyrotechnisch geöffnet wird, beispielsweise in US 6144111 A von BMW dargestellt. Durch Vibrationen und thermische Ausdehnung bei der Erwärmung kommt es über die Lebensdauer zu einem schleichenden Nachlassen der Verbindung, bis auch die oben genannten Effekte eintreten.

Der nächste Schritt sind Geräte, welche einen durchgängigen Leiter besitzen, der bei Bedarf aufgetrennt wird. In DE 10209626 A1 und DE 10209625 A1 ist ein Leiter beschrieben, welcher im Inneren eine Sprengladung besitzt, welche bei Bedarf den Leiter zerstört. Neben Problemen mit der Zulassung ist hier ein großer

Nachteil, dass Zünder und Zündleitung durch den Stromfluss im Leiter permanent erwärmt werden und altern. Deshalb liegt es nahe, den Zünder neben der Leitung zu positionieren, der aktuelle technische Stand wird hier durch die Patentanmeldungen der Fa. Dynamit Nobel DE 102004008120 A1 und DE 102004010071 A1 gebildet. Die DE 102004008120 A1 beschreibt ein Trennelement, bei dem die Stromleiterschiene 90° zur Trennstelle angeordnet ist, die DE 102004010071 A1 die Schnittmatritze als eigenständigen, eingeschobenen Riegel, wobei in den Abbildungen ebenfalls das Prinzip der DE 102004008120 A1 zur Veranschaulichung verwendet wird.

In der Weiterbildung dieses Gedankens wird das Trennelement gemäß EP 1469564 A1 der Fa. Autoliv direkt auf den Batteriepol montiert, wobei zwei Klemmarme für Kabelanschlüsse vorgesehen sind. Ein Klemmarm ist im Gehäuse fixiert und ständig mit dem Batteriepol verbunden, der zweite Klemmarm, der durch ein von einem pyrotechnischen Element beaufschlagbaren Trennelement vom Batteriepol getrennt werden kann, besitzt eine Verdickung, mit welcher er unverschiebbar im Gehäuse fixiert ist.

Diese Systeme funktionieren gut, sind jedoch in der Herstellung relativ aufwändig. Insbesondere der Trennkolben und die Maßnahmen zur Fixierung der Trennstelle verursachen hohe Aufwendungen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine pyrotechnische Trennvorrichtung zu schaffen, die einfacher herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird durch eine pyrotechnische Trennvorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Gasraum durch eine Membran, die dem Leiter zugewandt ist, dicht abgeschlossen ist und dass auf der der Membran abgewandten Seite des Leiters ein Hohlraum vorgesehen ist, sodass die Membran das Trennelement bildet.

Erfindungsgemäß wird also auf einen Kolben, wie er üblicherweise als Trennelement verwendet wird, verzichtet, und die Funktion des Trennelements von einer einfachen Membran übernommen.

Vorzugsweise besitzt der Leiter im von der Membran mit Kraft beaufschlagten Bereich einen im Querschnitt geschwächten Bereich zur Bildung einer Trennstelle. Auf diese Weise ergibt sich eine definierte Sollbruchstelle.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn der geschwächte Bereich auf der der Membran abgewandten Seite vorgesehen ist und wenn der Leiter in diesem Bereich eine Prägung auf der der Membran zugewandten Seite besitzt. Auf diese Weise kann beim Auftrennen des Leiters kein scharfer Grat an der der Membran zugekehrten Seite entstehen, der die Membran beschädigen könnte.

Vorzugsweise ist die Membran gefaltet. Auf diese Weise kann sie sich beim Auftrennen des Leiters in den Hohlraum bewegen, ohne dass sie dabei gedehnt werden müsste, wozu größere Kräfte, also ein stärkerer Zünder oder gar eine pyrotechnische Treibladung, notwendig wären.

Es ist günstig, wenn die Membran im entfalteten Zustand bis zum Boden des Hohlraums reicht. Auf diese Weise wird ein eventuell entstandener Lichtbogen zwischen den Enden des aufgetrennten Leiters mit Sicherheit gelöscht.

Außerdem ist es günstig, wenn die Länge des Leiters vom Rand des Hohlraums bis zur Trennstelle geringer ist als die Tiefe des Hohlraums, wobei die Differenz maximal 2 mm, vorzugsweise maximal 1 mm, beträgt. Auf diese Weise können einerseits die Enden des aufgetrennten Leiters den Boden des Hohlraums nicht berühren; würden sie ihn berühren, so würde dies ihre Bewegung behindern. Andererseits ist es - da die Enden des aufgetrennten Leiters den Boden fast berühren - nicht möglich, dass die Membran unter oder hinter die Leiterenden gerät, was ebenfalls deren Bewegung behindern würde.

Eine besonders einfache Ausführung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung einen Unterteil und einen Deckel aufweist, wobei die Membran zwischen dem Unterteil und dem Deckel eingeklemmt ist.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Deckel eine Dichtkante besitzt, welche in die Membran eingedrückt ist. Auf diese Weise erfolgt nicht nur eine zuverlässige Abdichtung, sondern die Dichtkante bewirkt auch eine zuverlässige Befestigung der Membran während der Aktivierung.

In diesem Fall ist es weiters zweckmäßig, wenn die Membran einen verstärkten Mittelteil aufweist und außerhalb des verstärkten Mittelteils deren Wandstärke von diesem aus zur Dichtkante hin zunimmt. Durch diesen Wandstärkenverlauf der Membran ergibt sich eine besonders sichere Entfaltung in der gewünschten Art.

Der Aufbau der Trennvorrichtung kann dann besonders einfach gehalten werden, wenn Seitenwände des Deckels die Zugentlastung für den Leiter bilden und wenn der Gasgenerator im Deckel mit umspritzt ist. Die gesamte Trennvorrichtung besteht dann nur noch aus Unterteil, Leiter, Membran und Deckel mit eingespritztem Zünder, wobei die Verbindung von Unterteil und Deckel durch Nieten erfolgen kann.

Bevorzugte Materialien für die Membran sind Gummi und Silikon, wobei die Membran kostengünstig durch einen Tauchprozess bzw. durch einen Spritzgießprozess hergestellt werden kann.

An Hand der beiliegenden Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert. In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Schnitt dargestellt.

Ein Leiter 1 befindet sich zusammen mit einer Membran 8 in einem zweiteiligen Gehäuse, bestehend aus Unterteil 4 und Deckel 5, welcher zugleich auch den Gasgenerator 6, im Normalfall genügt ein Zünder, enthält. Bevorzugt wird der Zünder bei der Herstellung des Deckels 5 mittels Spritzguss-Prozesses mit eingegossen. Eine Dichtkante 7 des Deckels 5 drückt sich in zusammengebautem Zustand in die Membran 8 und sorgt für eine verbesserte Dichtung und Positionsfixierung der Membran.

Der Unterteil 4 weist einen oben offenen Hohlraum 12 auf, der von einer Erhebung 13 begrenzt ist. Der Leiter 1 überspannt den

Hohlraum 12 und liegt zu beiden Seiten des Hohlraums 12 an der Erhebung 13 auf. Deckel 5 und Unterteil 4 sind mittels Niete miteinander verbunden, sodass der Leiter 1 und die Membran 8 festgeklemmt sind. Seitenwände 10 des Deckels 5 dienen zur Isolation und Zugentlastung des Leiters 1. Eine Verdickung des Leiters, wie in EP 1469564 A1 vorgesehen, ist somit entbehrlich. Außerhalb des Gehäuses weist der Leiter 1 Anschlüsse 3a und 3b in Form von Löchern zur Aufnahme einer Schraube auf.

Grundgedanke der Erfindung ist, dass die Kraftbeaufschlagung einer Trennstelle 2 des weitgehend flachen Leiters 1 mittels der Membran 8 erfolgt. Durch die Membran 8, die einen Gasraum 9, in dem sich der Gasgenerator 6 befindet, abschließt, wirkt dessen Kraft bei Zündung des Gasgenerators 6 auf die Trennstelle 2, ohne dass Gasverluste seitlich des Leiters 1 erfolgen. Zusätzlich wirkt die Membran 8 dahingehend, dass sie sich - nach Trennung des Leiters 1 in Abschnitte 1a und 1b - aufbiegt und sich zwischen die beiden Abschnitte 1a und 1b drängt. Somit wird auch eine Löschung von eventuell auftretenden Lichtbögen erzielt. Vorteilhafterweise ist die Membran 8 im Ausgangszustand gefaltet und kann sich bei Aktivierung bis zum Boden 11 des Unterteils 4 entfalten. Die Entfaltung kann durch den Wandstärkenverlauf der Membran 8 besonders gesteuert werden, sie besitzt in diesem Fall einen verstärkten Mittelteil, außerhalb des verstärkten Mittelteils nimmt die Wandstärke von diesem aus zur Dichtkante 7 hin zu.

Die Trennstelle 2 besteht in einer Schwächung des Materialquerschnitts, bevorzugt in der Dicke. Normalerweise erfolgt die Schwächung auf der dem Zünder abgewandten Seite, jedoch ist es vorteilhaft, auf der dem Zünder zugewandten Seite eine Prägung 2a vorzusehen, wodurch bei Trennung des Leiters 1 kein scharfer Grat an der Oberseite der beiden Abschnitte 1a und 1b entstehen kann, welcher zu erhöhter Belastung der Membran 8 führen würde. Bevorzugt ist die Länge der beiden Abschnitte 1a und 1b so gewählt, dass sie in getrenntem Zustand weitgehend bis zum Boden 11 des Unterteils 4 reichen, der Abstand sollte maximal 1 mm, höchstens 2 mm betragen.

Günstige Materialien für die Membran sind Gummi bzw. gewebeverstärkter Gummi sowie Silikon. Die Herstellung der Membran 8 erfolgt entsprechend dem Material entweder durch Tauch- oder Spritzguss-Prozess.

Wien, am 26.9.2014

Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG, Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 9, Postfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: ☎ +43 (1) 512 24 81 / Fax: ☎ +43 (1) 513 76 81 / E-Mail: ✉ repatent@aon.at

Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

13/46304

Hirtenberger Automotive Safety GmbH
& Co KG
A-2552 Hirtenberg(AT)

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Pyromechanische Trennvorrichtung für einen Leiter (1), bei der ein Gasgenerator (6), vorzugsweise ein Zünder, in einem Gasraum (9) untergebracht ist, wobei der Gasgenerator (6) bei seiner Zündung ein Trennelement mit Druck beaufschlagt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasraum (9) durch eine Membran (8), die dem Leiter (1) zugewandt ist, dicht abgeschlossen ist **und dass** auf der der Membran (8) abgewandten Seite des Leiters (1) ein Hohlraum (12) vorgesehen ist, so dass die Membran (8) das Trennelement bildet.
2. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiter (1) im von der Membran (8) mit Kraft beaufschlagten Bereich einen im Querschnitt geschwächten Bereich zur Bildung einer Trennstelle (2) besitzt.
3. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geschwächte Bereich auf der der Membran (8) abgewandten Seite vorgesehen ist und dass der Leiter (1) in diesem Bereich eine Prägung (2a) auf der der Membran (8) zugewandten Seite besitzt.
4. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (8) gefaltet ist.
5. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (8) im entfalteten Zustand bis zum Boden des Hohlraums (12) reicht.

6. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Leiters (1) vom Rand des Hohlraums (12) bis zur Trennstelle (2) geringer ist als die Tiefe des Hohlraums (12), wobei die Differenz maximal 2 mm, vorzugsweise maximal 1 mm, beträgt.
7. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Unterteil (4) und einen Deckel (5) aufweist, wobei die Membran (8) zwischen dem Unterteil (4) und dem Deckel (5) eingeklemmt ist.
8. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (5) eine Dichtkante (7) besitzt, welche in die Membran (8) eingedrückt ist.
9. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (8) einen verstärkten Mittelteil aufweist **und dass** außerhalb des verstärkten Mittelteils deren Wandstärke von diesem aus zur Dichtkante (7) hin zunimmt.
10. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Seitenwände (10) des Deckels (5) die Zugentlastung für den Leiter (1) bilden.
11. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasgenerator (6) im Deckel (5) mit umspritzt ist.
12. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (8) aus Gummi oder Silikon besteht.
13. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (8) durch einen Tauchprozess hergestellt ist.

14. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (8) durch einen Spritzgießprozess hergestellt ist.

Wien, am 26.9.2014

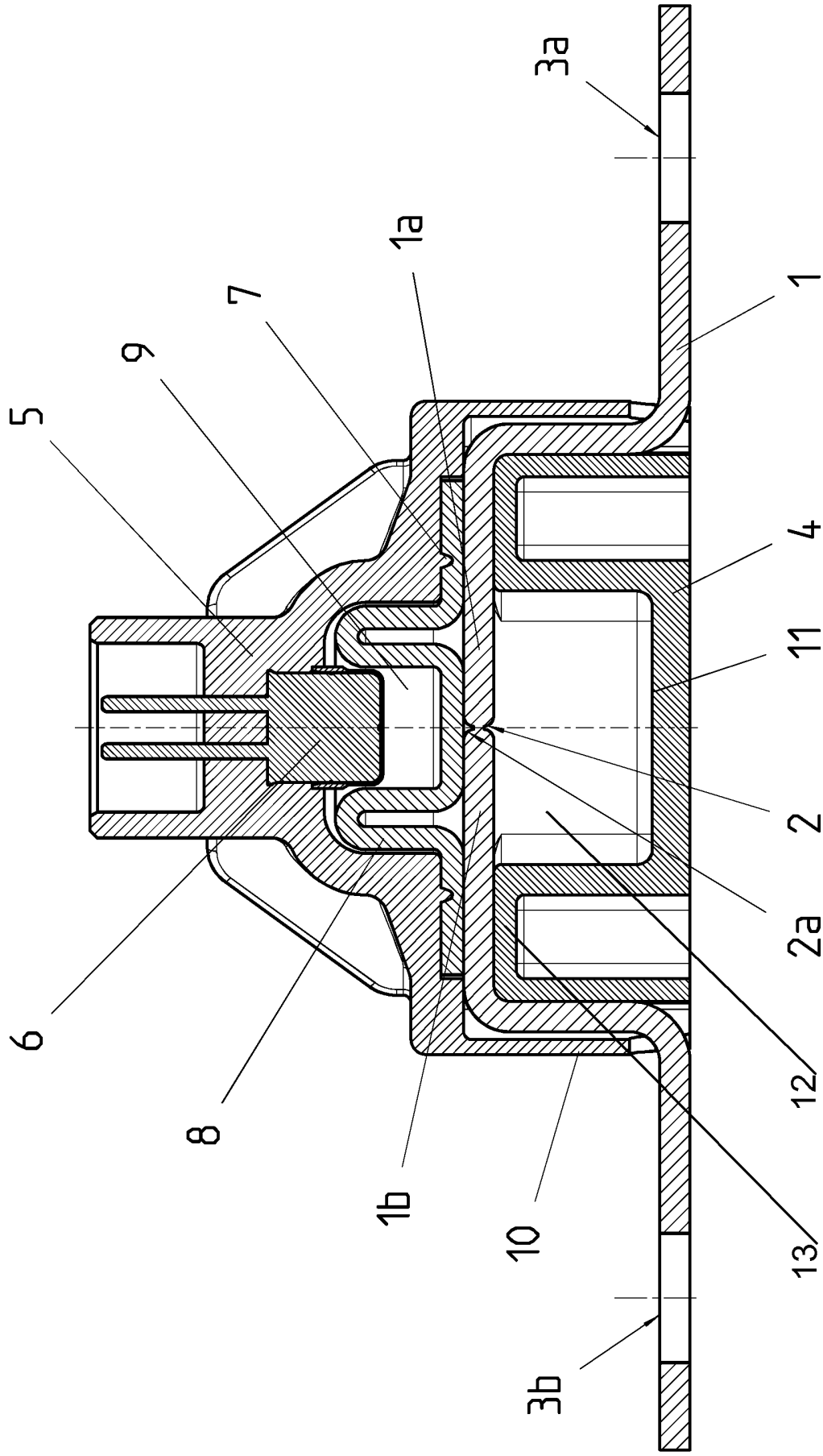


Fig. 1