



(10) **DE 10 2011 014 343 A1** 2012.09.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 014 343.2**

(22) Anmeldetag: **18.03.2011**

(43) Offenlegungstag: **20.09.2012**

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

B60R 16/03 (2012.01)

H01H 85/10 (2012.01)

(71) Anmelder:
**GM Global Technology Operations LLC (n. d.
Gesetzen des Staates Delaware), Detroit, Mich.,
US**

(74) Vertreter:
**Strauß, Peter, Dipl.-Phys. Univ. MA, 65193,
Wiesbaden, DE**

(72) Erfinder:
Tautz, Jürgen, 55131, Mainz, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

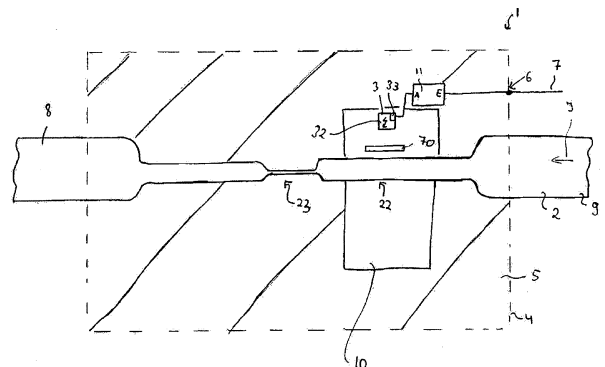
DE	100 41 782	A1
DE	100 49 071	A1
DE	694 14 798	T2
DE	697 11 166	T2
DE	10 56 249	B
US	2008 / 0 137 253	A1
US	3 958 206	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sicherungsvorrichtung für eine Spannungsversorgung eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Anmeldung betrifft eine Sicherungsvorrichtung (1) für einen Stromkreis eines Kraftfahrzeugs, wobei die Sicherungsvorrichtung ein Leiterelement (2) mit einer Sollbruchstelle (22) aufweist. Zudem enthält die Sicherungsvorrichtung ein pyrotechnisches Sicherungselement (3) mit einer Treibladung (32), die bei Auslösung die Sollbruchstelle (22) des Leiterelements durchtrennt. Eine Schmelzsicherung (23), die bei Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur durch Schmelzen das Leiterelement (2) durchtrennt, ist in dieser Sicherungsvorrichtung vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Anmeldung betrifft eine Sicherungsvorrichtung für eine Spannungsversorgung eines Kraftfahrzeugs. In Kraftfahrzeugen werden Sicherungsvorrichtungen eingesetzt, um Kabel vor zu hohen Strömen zu schützen. Kommt es in einem Fahrzeug, beispielsweise durch einen Unfall, zu einem Kurzschluss, sorgt üblicherweise eine Schmelzsicherung dafür, dass der Stromkreis unterbrochen wird. Diese Unterbrechung wird dadurch bewirkt, dass ein elektrischer Leiter in der Schmelzsicherung aufgrund des hohen Kurzschlussstromes durch diesen elektrischen Leiter schmilzt.

[0002] Die DE 694 14 798 T2 zeigt eine Abschalt-sicherungsvorrichtung mit Hilfe einer Kombination einer Schmelzsicherung und einem mechanischen Schalter.

[0003] Die DE 100 49 071 A1 zeigt eine Sicherungsvorrichtung, in der in einem Gehäuse sowohl eine pyrotechnische Sicherung als auch ein Überstromschutz vorgesehen sind. Die pyrotechnische Sicherung enthält eine Treibladung, bei deren Explosion ein Leiterelement durchtrennt wird. Gleichzeitig wird eine Verengung im stromführenden Pfad vorgesehen, die sich erwärmt, wenn der Strom eine vorbestimmte Schaltschwelle übersteigt. Durch diese Erwärmung wird die pyrotechnische Sicherung ausgelöst. Dabei ist allerdings die Zeit zwischen der Erwärmung in der Verengung bis zur Auslösung der Treibladung zu berücksichtigen.

[0004] Der Anmeldung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherungsvorrichtung für einen Stromkreis in einem Kraftfahrzeug bereitzustellen, bei der die Unterbrechung des Stromkreises in kritischen Situationen schnell erfolgt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

[0006] Es wird eine Sicherungsvorrichtung für einen Stromkreis eines Kraftfahrzeugs bereitgestellt, wobei die Sicherungsvorrichtung ein Leiterelement mit einer Sollbruchstelle aufweist. Zudem enthält die Sicherungsvorrichtung ein pyrotechnisches Sicherungselement mit einer Treibladung, die bei Auslösung die Sollbruchstelle des Leiterelements durchtrennt. Eine Schmelzsicherung, die bei Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur durch Schmelzen das Leiterelement durchtrennt, ist ebenso in der Sicherungsvorrichtung vorgesehen.

[0007] Mit der Sicherungsvorrichtung werden zwei Sicherungskonzepte miteinander kombiniert. Zum einen werden Kabel, die durch Verschleiß oder me-

chanische Impulse beschädigt werden, durch die Schmelzsicherung geschützt, wenn der Strom stark ansteigt. Andererseits kann das pyrotechnische Sicherungselement aktiv ausgelöst werden, was beispielsweise im Falle eines Unfalls sinnvoll ist. Besonders in dem ersten Fall, in dem das Kabel defekt ist, weil zum Beispiel die Isolierung eines Kabels durchgescheuert ist, wodurch ein Kurzschluss verursacht wird, erfolgt die Aktivierung der Schmelzsicherung schnell.

[0008] Dies bedeutet, dass die Erhöhung des Stromes unmittelbar ein Durchtrennen des Leiterelements bewirkt. Diese unmittelbare Auslösung des Leiterelements ist sicher im Vergleich zur Durchtrennung des Leiterelements durch das pyrotechnische Sicherungselement, da die Ansteuerung des pyrotechnischen Sicherungselements komplexer als die Schmelzsicherung ist. Die Auslösung des pyrotechnischen Sicherungselements kann dafür gesteuert erfolgen. Damit wird es möglich, eine Vielzahl von Bedingungen zu realisieren, um beispielsweise einen Unfall zu detektieren. Abhängig von einer Kombination dieser Bedingungen wird ein pyrotechnisches Sicherungselement ausgelöst oder nicht.

[0009] In einer Ausführungsform sind die Sollbruchstellen und die Schmelzsicherung in Reihe geschaltet. Durch die getrennte Anordnung der Sollbruchstelle und der Schaltsicherung können diese unabhängig voneinander, und somit genau auf ihren jeweiligen Anwendungszweck hin, dimensioniert werden.

[0010] Wenn dagegen die Schmelzsicherung auch die Sollbruchstelle bildet, ist ein besonders kompakter Aufbau der Sicherungsvorrichtung möglich, der Platz und Gewicht in dem Fahrzeug einspart.

[0011] Falls die Sicherungsvorrichtung ein Gehäuse aufweist, an dem elektrische Außenanschlüsse angebracht sind, über die die Sprengladung des pyrotechnischen Sicherungselements von außerhalb des Gehäuses ausgelöst werden kann, so ist es möglich, über eine einfache Kabelverbindung zu der Sicherungsvorrichtung das pyrotechnische Sicherungselement auslösen zu können.

[0012] Das Kabel kann dabei je nach Anschlussart an die Außenverbindung z. B. gesteckt, gelötet oder geklemmt werden.

[0013] Vorzugsweise werden das pyrotechnische Element und die Schmelzsicherung in einem Gehäuse integriert. Dadurch bedarf es nur eines Bauteils, das in den zu sichernden Strompfad eingefügt wird.

[0014] In einer Ausführungsform ist eine Steuereinrichtung zum Auslösen der Treibladung des pyrotechnischen Sicherungselements vorgesehen, wobei die Steuereinrichtung zum Empfangen und Auswer-

ten einer Vielzahl von Eingangssignalen eingerichtet ist. Damit wird mit Hilfe einer Vielzahl von Eingangssignalen in der Steuervorrichtung bestimmt, ob die Treibladung ausgelöst werden soll. Beispielsweise kann zum Detektieren eines Unfalls eine Vielzahl von Sensoren eingesetzt werden, wobei in der Steuereinrichtung bestimmt werden kann, welche und wie viele der Sensoren den Unfall anzeigen müssen, um tatsächlich die Treibladung des pyrotechnischen Sicherungselements auszulösen.

[0015] In einer Ausführungsform ist die Steuereinrichtung im gleichen Gehäuse wie das pyrotechnische Sicherungselement vorgesehen. Damit braucht man für die Steuereinrichtung kein eigenes Gehäuse vorzusehen, was die Montage im Fahrzeug insgesamt vereinfacht.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform enthält das Leiterelement ein Stanzteil aus Kupfer, in dem besonders die Sollbruchstelle ausgebildet ist. Kupfer ist für seine gute Leitfähigkeit bekannt.

[0017] Es wird auch ein Fahrzeug mit einer vorgestellten Sicherungsvorrichtung bereitgestellt. Dabei ist die Sicherungsvorrichtung im Pfad zwischen einem negativen Pol einer Fahrzeugbatterie einerseits und andererseits einer Vielzahl von ersten Verbrauchern geschaltet. Somit dient die Sicherungsvorrichtung als Sicherungsvorrichtung für eine Vielzahl von ersten Verbrauchern, die in ihrer Gesamtheit abgeschaltet werden, falls es zu einem Kurzschluss oder einem sonstigen Vorgang, der ein Zünden der Treibladung des pyrotechnischen Sicherheitselements erfordert, kommt.

[0018] Das Leiterelement kann als ein Teil ausgebildet sein, es kann aber auch aus mehreren Teilen bestehen.

[0019] Vorzugsweise ist in einem Pfad zwischen dem Pol der Fahrzeugbatterie und mindestens einem zweiten Verbraucher eine Sicherungsvorrichtung, die eine Schmelzsicherung, allerdings kein pyrotechnisches Element enthält, vorgesehen. Damit können als zweite Verbraucher solche Verbraucher geschaltet werden, die im Falle eines Unfalls nicht von ihrer Stromversorgung getrennt werden sollen. Dies sind beispielsweise die Beleuchtungsvorrichtungen des Fahrzeugs und die Türschließautomatik, die nach dem Unfall weiterhin bestromt werden sollen, damit das Fahrzeug weiterhin von außen erkennbar ist und die Fahrzeuginsassen aussteigen können.

[0020] Es wird versucht, dass möglichst viele Verbraucher zu den ersten Verbrauchern gehören. Damit wird die Stromversorgung für möglichst viele Verbraucher durch das pyrotechnische Sicherungselement unterbrochen. Beim Unfall besteht die erhöhte Gefahr, dass Kabel beschädigt werden und so Kurz-

schlüsse verursachen. Kabel, die zu ersten Verbrauchern führen, können aber nach Auslösen des pyrotechnischen Elements keine Kurzschlüsse mehr verursachen. Es sind lediglich diejenigen Kabel gefährdet, die zu den Spannungsversorgungsanschlüssen der zweiten Verbraucher führen. Diese müssen aber weiterhin mit elektrischer Energie versorgt werden, damit die Fahrzeuginsassen aussteigen können und damit das Fahrzeug weiterhin beleuchtet ist.

[0021] Es wird auch ein Verfahren zum Auslösen einer vorgestellten Sicherungsvorrichtung bereitgestellt. Dabei weist das Fahrzeug einen Sensor zum Erkennen eines Unfalls auf. Der Sensor gibt nach Erkennen eines Unfalls ein Signal aus, das die Treibladung des pyrotechnischen Sicherungselements zum Explodieren bringt.

[0022] Es wird somit ein Trennschalter in Form des pyrotechnischen Sicherungselements mit einer Schmelzsicherung kombiniert. Mit der Schmelzsicherung wird das Trennen gestartet, sobald es zu einem Kurzschluss gekommen ist, wobei verhindert wird, dass die vorgegebenen Stromgrenzen überschritten sind. Eine externe Aktivierung ist dafür nicht notwendig.

[0023] Der pyrotechnische Trennschalter wird bei externer Aktivierung gestartet. Falls zum Beispiel ein Airbag-Kontroll-Modul einen Unfall detektiert, wird ein Signal zu dem pyrotechnischen Sicherungselement gesandt, damit das Leiterelement unverzüglich unterbrochen wird. Das Prinzip des Trennschalters beruht auf einem Metallstück, das beispielsweise von einem nichtleitenden Kolben durchtrennt wird, wobei der Kolben durch das pyrotechnische Element angetrieben wird.

[0024] Der Gegenstand der Anmeldung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Dabei zeigen:

[0025] [Fig. 1](#) eine erste Ausführungsform einer Sicherungsvorrichtung mit einer Schmelzsicherung und einer Sollbruchstelle, die in Reihe geschaltet sind;

[0026] [Fig. 2](#) die Sicherungsvorrichtung aus [Fig. 1](#) bei ausgelöster Schmelzsicherung;

[0027] [Fig. 3](#) die Sicherungsvorrichtung 1 aus [Fig. 1](#) nach Auslösen eines pyrotechnischen Sicherungselements;

[0028] [Fig. 4](#) eine zweite Ausführungsform einer Sicherungsvorrichtung;

[0029] [Fig. 5](#) die Sicherungsvorrichtung aus [Fig. 4](#) bei ausgelöster Schmelzsicherung;

[0030] **Fig. 6** die Sicherungsvorrichtung aus **Fig. 4** bei ausgelöstem pyrotechnischem Sicherungselement;

[0031] **Fig. 7** das Gehäuse einer Sicherungsvorrichtung;

[0032] **Fig. 8** ein Fahrzeug mit einer Sicherungsvorrichtung, die in die Spannungsversorgung integriert ist.

[0033] **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform einer Sicherungsvorrichtung mit einer Reihenschaltung aus einer Schmelzsicherung und einer Sollbruchstelle zum Einfügen in einen Stromkreis eines Kraftfahrzeugs. Die Sicherungsvorrichtung **1** enthält ein Gehäuse **4** und ein Leiterelement **2**, das teilweise im Gehäuse **4** verläuft und jeweils rechts und links aus dem Gehäuse herausragt. Auf der linken Seite ist ein Anschlussbereich **8** und auf der rechten Seite ein Anschlussbereich **9** zum Anschluss von externen Kabeln vorgesehen. Das Leiterelement **2** verjüngt sich im Inneren des Gehäuses **4**. Eine weitere Verjüngung des Leiterelements **2** ist im Bereich einer Schmelzsicherung **23** vorgesehen. Zudem ist eine Sollbruchstelle **22** in dem Leiterelement **2** vorgesehen.

[0034] Das Gehäuse ist mit einem Elastomer **5** gefüllt. In diesem Elastomer **5** befindet sich ein Hohlraum **10**, der ein pyrotechnisches Sicherungselement **3** sowie eine Dichtplatte **70** aufweist. Innerhalb des Elastomers ist zudem eine Steuereinrichtung **11** vorgesehen, die einen Eingang E und einen Ausgang A aufweist. Der Eingang E ist mit einem Außenanschluss **6**, der sich an der Außenseite des Gehäuses **4** befindet, elektrisch verbunden. Dieser Außenanschluss **6** ist zum Anschluss an eine Signalleitung **7** eingerichtet. Mit seinem Ausgang A ist die Steuereinrichtung mit einem Eingang des pyrotechnischen Sicherheitselements **3** verbunden. Das pyrotechnische Sicherungselement weist eine Treibladung **32** und eine Auslöseschaltung **33** auf.

[0035] Die Sicherungsvorrichtung **1** dient zum Anschluss in einen Strompfad einer Spannungsversorgung eines Kraftfahrzeugs. Dazu wird an einem der Anschlussbereiche **8** und **9** ein Kabel, das zum Minuspol einer Fahrzeugbatterie führt, angeschlossen, während an dem anderen der Anschlussbereiche **8** und **9** ein Kabel angeschlossen wird, das zu Spannungsversorgungsanschlüssen einer Vielzahl von ersten Verbrauchern führt. Dies führt zu einem Stromfluss durch das Leiterelement **2** von der Fahrzeugbatterie zu den ersten Verbrauchern. Ist beispielsweise das Kabel, das zu den ersten Verbrauchern führt, defekt, weil die Isolierung schadhaf ist und an der schadhafte Stelle ein Kurzschluss zum Pluspol der Batterie führt, so erhöht sich der Strom I durch das Leiterelement **2**.

[0036] Die Schmelzsicherung **23** ist so ausgebildet, dass bei Überschreiten einer vorbestimmten Schwelle, beispielsweise 60 A, die Schmelzsicherung **23** schmilzt, wodurch das Leiterelement **2** durchbrochen wird. Es ist festzustellen, dass das Leiterelement **2** aus einem Teil bestehen kann. Häufig wird allerdings für die Schmelzsicherung **23** ein anderes Material als für das Leiterelement **2** verwendet, so dass das Leiterelement **2** aus mehreren Teilen besteht. Bei einem erhöhten Strom wird das Leiterelement **2** unmittelbar unterbrochen, da es keiner Auswerteschaltung bedarf.

[0037] Wird dagegen ein Unfall detektiert, so wird dies von einem Airbagsensor detektiert, der ein entsprechendes Signal auf die Signalleitung **7** aufprägt. Das Signal wird über die Signalleitung **7** und den Außenanschluss **6** von der Steuereinrichtung **11** am Eingang E der Steuereinrichtung **11** empfangen. Die Steuereinrichtung **11** gibt an ihrem Ausgang A ein Signal aus, das zur Zündung der Auslöseschaltung **33** führt, die die Treibladung **32** zum Explodieren bringt. Dadurch wird die Dichtplatte **70** nach unten gedrückt, wodurch die Sollbruchstelle **22** bricht. Der Strom I kann somit nicht mehr durch das Leiterelement **2** fließen.

[0038] Der Hohlraum **10** dient dazu, die Bruchstücke der Sollbruchstelle **22** sowie der Dichtplatte **70** aufzunehmen. Das Elastomer **5** ist kompressibel, so dass es bei der Explosion der Treibladung **32** zusammengedrückt wird. Dies verhindert, dass das Gehäuse **4** der Sicherungsvorrichtung **1** insgesamt beschädigt wird und dass die Treibladung **32** außerhalb des Gehäuses **4** Schäden anrichtet.

[0039] **Fig. 2** zeigt die Sicherungsvorrichtung aus **Fig. 1**, zu einem Zeitpunkt, der nach einer Durchtrennung des Leiterelements **2** durch die Schmelzsicherung **23** liegt. Die Schmelzsicherung **23** erwärmt sich, wenn der Strom durch die Schmelzsicherung **23** 60 A überschreitet. Dieses Erwärmen führt zu einem Schmelzen der Leitungen in der Schmelzsicherung. Die Leitungen verformen sich und bewirken eine Unterbrechung des Stromes I durch das Leiterelement.

[0040] **Fig. 3** zeigt die Sicherungsvorrichtung **1** aus **Fig. 1** nach Auslösen des pyrotechnischen Sicherungselements. Man erkennt, dass das Leiterelement **2** an der Position der ehemaligen Sollbruchstelle durchbrochen ist. In dem unteren Bereich **120** des Hohlraums **10** befinden sich Bruchstücke **100** des Leiterelements **2**, der Dichtplatte sowie des pyrotechnischen Sicherungselements.

[0041] **Fig. 4** zeigt eine zweite Ausführungsform der Sicherungsvorrichtung **1**. Dabei sind die Sollbruchstellen **22** und die Schmelzsicherung **23** an einer Stelle miteinander integriert. Dies bedeutet, dass derjenige Bereich des Leiterelements **2**, der die Schmelz-

sicherung **23** bildet, auch eine Sollbruchstelle **22** ist, die im Falle eines Auslösens des pyrotechnischen Sicherungselements von der Dichtplatte **70** durchtrennt wird.

[0042] In einem Fahrzeug, in dem es mehrere Airbags und Airbag-Kontroll-Module gibt, gibt jedes der Module ein Signal aus, das anzeigt, ob es einen Unfall detektiert hat. Die verschiedenen Signale können von der Steuereinrichtung empfangen werden. In dieser Ausführungsform gemäß **Fig. 4** werden die Ausgangssignale von zwei Airbag-Kontroll-Modulen über Signalleitungen **71** und **72** ausgegeben. Die Sicherungsvorrichtung **1** der **Fig. 4** weist zwei Außenanschlüsse **61** und **62** auf, wobei die Steuereinrichtung **11** an einem ersten Eingang E1 mit dem Außenanschluss **61** und mit einem zweiten Eingang E2 mit dem Außenanschluss **62** verbunden ist. Die Signalleitung **71** ist mit dem Außenanschluss **61** und die Signalleitung **72** ist mit dem Außenanschluss **62** verbunden.

[0043] In der Steuereinrichtung **11** werden die Signale an den Eingängen E1 und E2 empfangen und entsprechend der Eingangssignale wird entschieden, ob die pyrotechnische Sicherung auslösen soll. Beispielsweise soll die pyrotechnische Sicherung nur, wenn beide Airbag-Kontroll-Module einen Unfall detektiert haben, auslösen. Es versteht sich, dass durch Modifikation der Sicherungsvorrichtung **1** auch eine Vielzahl weiterer Signale von diversen Sensoren bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden kann.

[0044] **Fig. 5** zeigt die Sicherungsvorrichtung **1** aus **Fig. 4**, nachdem die Schmelzsicherung **23** ausgelöst wurde. Der Strom I durch das Leiterelement **2** war größer als 60 A, so dass das Leiterelement **2** im Bereich der Schmelzsicherung **23** geschmolzen ist, wodurch das Leiterelement **2** unterbrochen wurde.

[0045] **Fig. 6** zeigt die Sicherungsvorrichtung **1** nach **Fig. 4** nach Auslösen des pyrotechnischen Sicherungselements. Das Leiterelement **2** ist im unteren Bereich **120** der Sollbruchstelle **22** durchbrochen. Im unteren Bereich **120** des Hohlraums **10** liegen Bruchstücke **100** der Dichtplatte, des Leiterelements **2** und des pyrotechnischen Sicherungselements.

[0046] **Fig. 7** zeigt eine Sicherungsvorrichtung **1** in einer Draufsicht schräg von oben. Die Sicherungsvorrichtung **1** kann gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** oder gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel nach **Fig. 4** ausgebildet sein. Links ragen der Anschlussbereich **8** und rechts der Anschlussbereich **9** heraus. Am Vorderteil des Gehäuses **4** ist der Außenanschluss **6** erkennbar. Dieser kann als elektrischer Außenkontakt, an den ein Kabel angelötet werden kann, aber auch als Stecker ausgebildet sein. Die Anschlussbereiche **8** und **9** weisen

jeweils Öffnungen **30** auf, die jeweils zur Aufnahme einer Schraubverbindung dienen.

[0047] **Fig. 8** zeigt ein Kraftfahrzeug **40** mit einer Sicherungsvorrichtung **1**, die in dem Pfad zwischen dem Minuspol einer Fahrzeugbatterie und einer Vielzahl von Spannungsversorgungsanschlüssen von ersten Verbrauchern **42** vorgesehen ist. Eine zweite Sicherungsvorrichtung **50**, die lediglich eine Schmelzsicherung enthält, ist zwischen dem Minuspol einer Fahrzeugbatterie **41** und einem Versorgungsanschluss eines zweiten Verbrauchers **43** vorgesehen. Die zweiten Versorgungsanschlüsse der ersten Verbraucher **42** und der zweiten Verbraucher **43** sind jeweils mit dem Pluspol der Fahrzeugbatterie **41** verbunden. Bei den zweiten Verbrauchern **43** handelt es sich um sicherheitskritische Verbraucher, die auch im Unfallfall noch mit elektrischer Energie versorgt werden müssen. Dies sind beispielsweise Türschließautomatiken und Beleuchtungseinrichtungen des Kraftfahrzeugs. Die ersten Verbraucher sind Verbraucher, die im Falle eines Unfalls abgeschaltet werden, damit keine stromführenden Leiter weitere Schäden verursachen. Dies sind Verbraucher wie Motorsteuerung, Fahrerassistenzsysteme und Infotainmentgeräte. In **Fig. 8** sind zudem ein erstes Airbag-Kontroll-Modul **200** und ein zweites Airbag-Kontroll-Modul **201** gezeigt, die mit Signalausgängen an die Signalleitungen **71** beziehungsweise **72** verbunden sind.

[0048] Besonders geeignet ist die Sicherungsvorrichtung für Fahrzeuge, bei denen die Hauptversorgungsleitung unterhalb des Fahrzeugs von der Batterie zu den Verbrauchern geführt wird. Die Hauptversorgungsleitung sollte unterbrochen werden, falls es zu einer mechanischen Beschädigung kommt. Zugleich sollte dafür gesorgt werden, dass im Fall eines Unfalls genügend elektrische Energie zur Verfügung steht, um die Türen zu entriegeln. Zudem sollten Alarmsignale elektrisch übertragen werden und die Beleuchtung im Fahrzeug und außerhalb des Fahrzeugs sollte weiterhin versorgt sein.

[0049] Obwohl zumindest eine beispielhafte Ausführungsform in der vorhergehenden Beschreibung gezeigt wurde, können verschiedene Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden. Die genannten Ausführungsformen sind lediglich Beispiele und nicht dazu vorgesehen, den Gültigkeitsbereich, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration in irgendeiner Weise zu beschränken. Vielmehr stellt die vorhergehende Beschreibung dem Fachmann einen Plan zur Umsetzung zumindest einer beispielhaften Ausführungsform zur Verfügung, wobei zahlreiche Änderungen in der Funktion und der Anordnung von in einer beispielhaften Ausführungsform beschriebenen Elementen gemacht werden können, ohne den Schutzbereich der angefügten Ansprüche und ihrer rechtlichen Äquivalente zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Sicherungsvorrichtung
2	Leiterelement
3	pyrotechnisches Sicherungselement
4	Gehäuse
5	Elastomer
6	Außenanschluss
7	Signalleitung
8	Anschlussbereich
9	Anschlussbereich
10	Hohlraum
11	Steuereinrichtung
22	Sollbruchstelle
23	Schmelzsicherung
30	Öffnung
32	Treibladung
33	Auslöseschaltung
40	Kraftfahrzeug
41	Fahrzeugbatterie
42	erste Verbraucher
43	zweite Verbraucher
50	Sicherungsvorrichtung
61	Außenanschluss
62	Außenanschluss
70	Dichtplatte
71	Signalleitung
72	Signalleitung
100	Bruchstücke
120	unterer Bereich
200	erstes Airbag-Kontroll-Modul
201	zweites Airbag-Kontroll-Modul

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 69414798 T2 [[0002](#)]
- DE 10049071 A1 [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Sicherungsvorrichtung (1) für eine Spannungsversorgung eines Kraftfahrzeugs, aufweisend:

- ein Leiterelement (2), das eine Sollbruchstelle (22) aufweist,
- ein pyrotechnisches Sicherungselement (3) mit einer Treibladung (32), die bei Auslösung die Sollbruchstelle (22) des Leiterelements durchtrennt,
- eine Schmelzsicherung (23) in dem Leiterelement (2), die bei Überschreiten eines vorbestimmten Stromes durch Schmelzen das Leiterelement durchtrennt.

2. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Sollbruchstelle (22) und die Schmelzsicherung (23) in Reihe geschaltet sind.

3. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Schmelzsicherung (23) auch die Sollbruchstelle (22) bildet.

4. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Sicherungsvorrichtung (1) ein Gehäuse (4) aufweist, wobei an dem Gehäuse (4) elektrische Außenanschlüsse angebracht sind, mit denen die Sprengladung des pyrotechnischen Sicherungselements (3) von außerhalb des Gehäuses (4) ausgelöst werden kann.

5. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das pyrotechnische Sicherungselement (3) und die Schmelzsicherung (23) in einem Gehäuse (4) integriert sind.

6. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Steuereinrichtung (11) vorgesehen ist zum Auslösen der Treibladung (32) des pyrotechnischen Sicherungselements (3), wobei die Steuereinrichtung (11) zum Empfangen und Auswerten einer Vielzahl von Eingangssignalen eingerichtet ist.

7. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Steuereinrichtung (11) im gleichen Gehäuse (4) wie das pyrotechnische Sicherungselement (3) vorgesehen ist.

8. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Leiterelement (2) ein Stanzteil aus Kupfer enthält.

9. Fahrzeug mit einer Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Sicherungsvorrichtung (1) im Pfad zwischen einem Pol (–) einer Fahrzeugbatterie (41) einerseits und einer Vielzahl von ersten Verbrauchern (42) andererseits geschaltet ist.

10. Fahrzeug nach Anspruch 9, wobei in dem Pfad zwischen dem Pol der Fahrzeugbatterie (41) und mindestens einem zweiten Verbraucher (43) eine zweite Sicherungsvorrichtung (50), die eine Schmelzsicherung (23) aber kein pyrotechnisches Element enthält, vorgesehen ist.

11. Verfahren zum Auslösen einer Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einem Fahrzeug, wobei das Fahrzeug einen Sensor zum Erkennen eines Unfalls aufweist, wobei der Sensor nach Erkennen eines Unfalls ein Signal ausgibt, das die Treibladung (32) des pyrotechnischen Sicherungselements (3) zum Explodieren bringt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

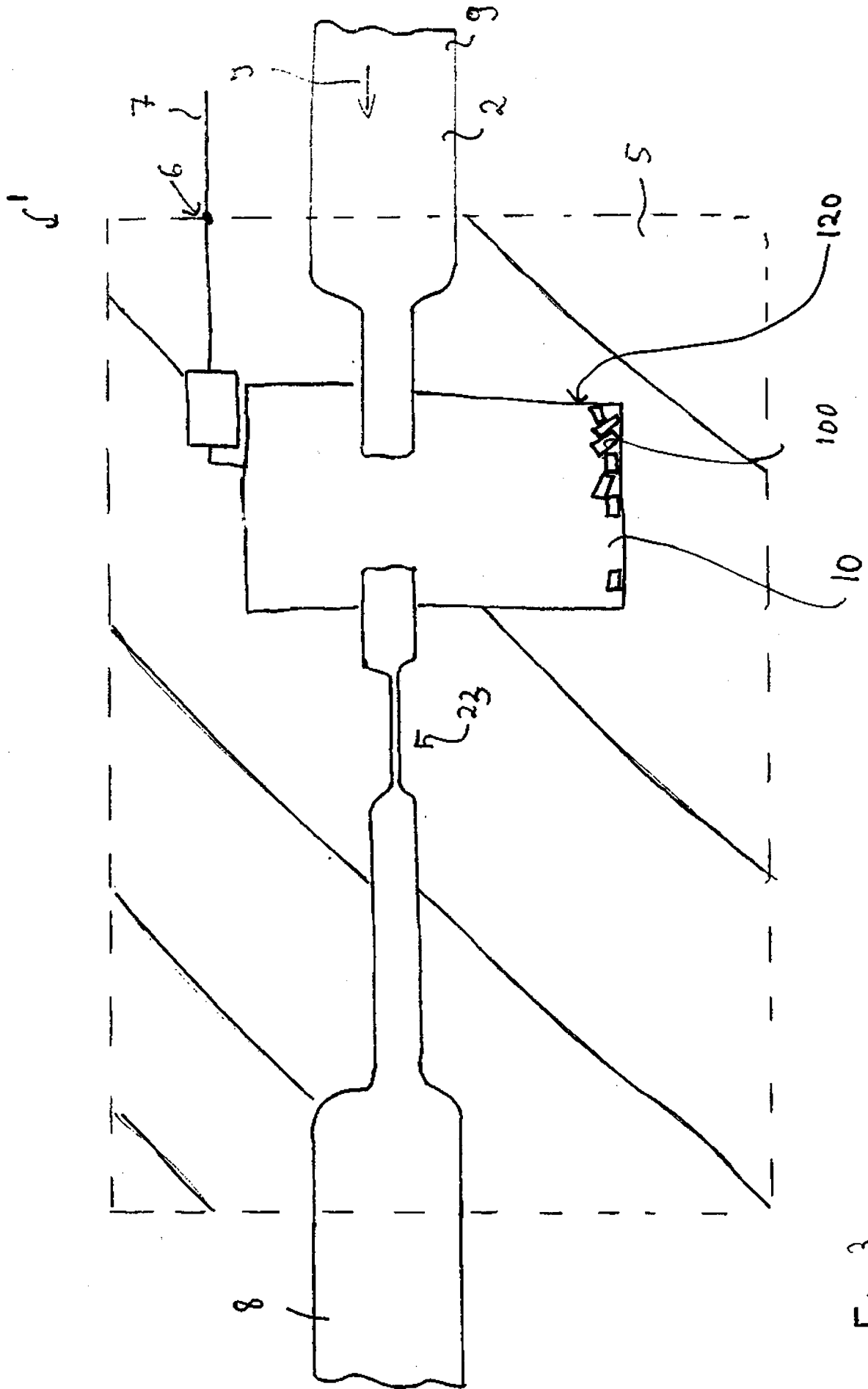


Fig. 3

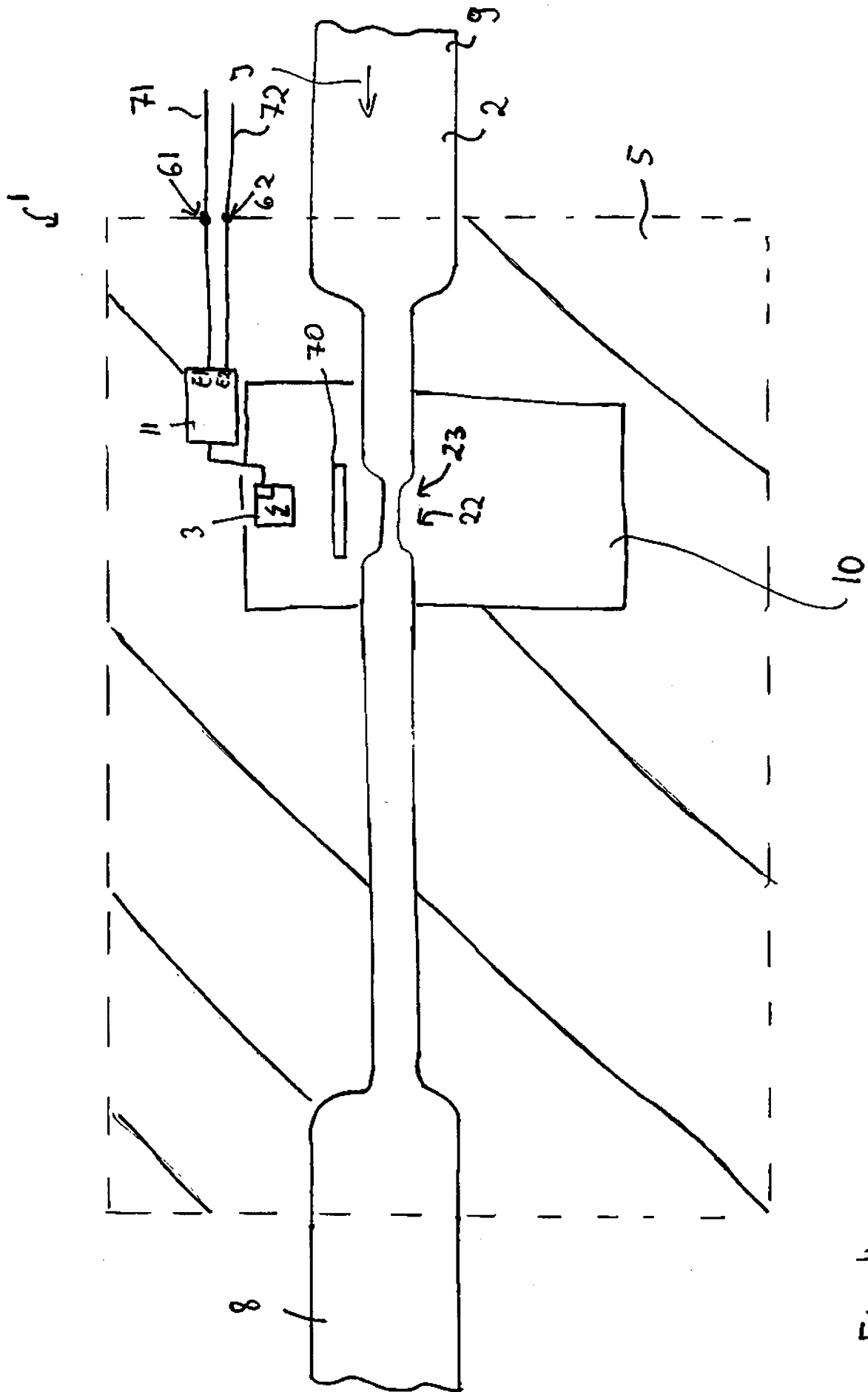


Fig. 4

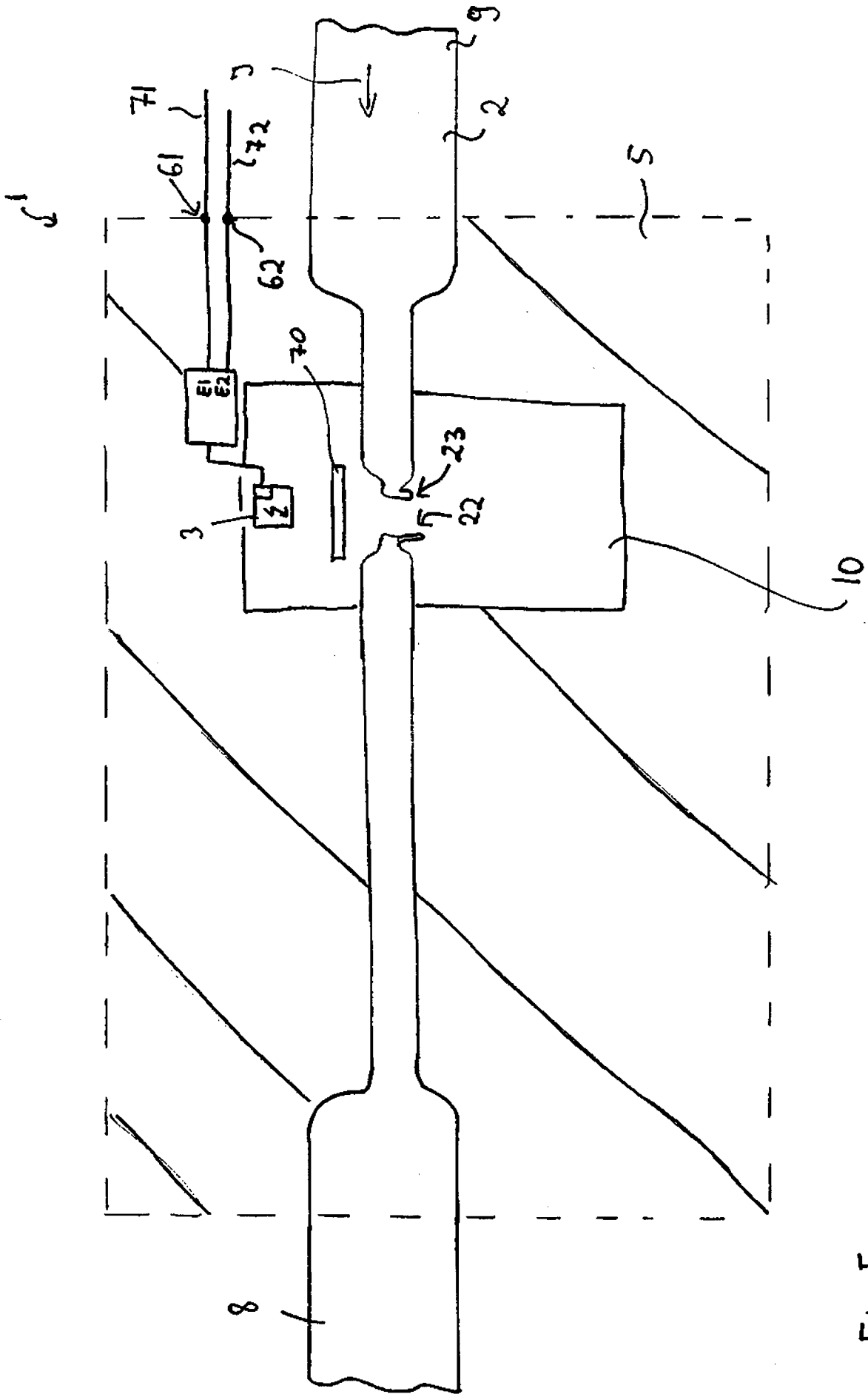


Fig. 5

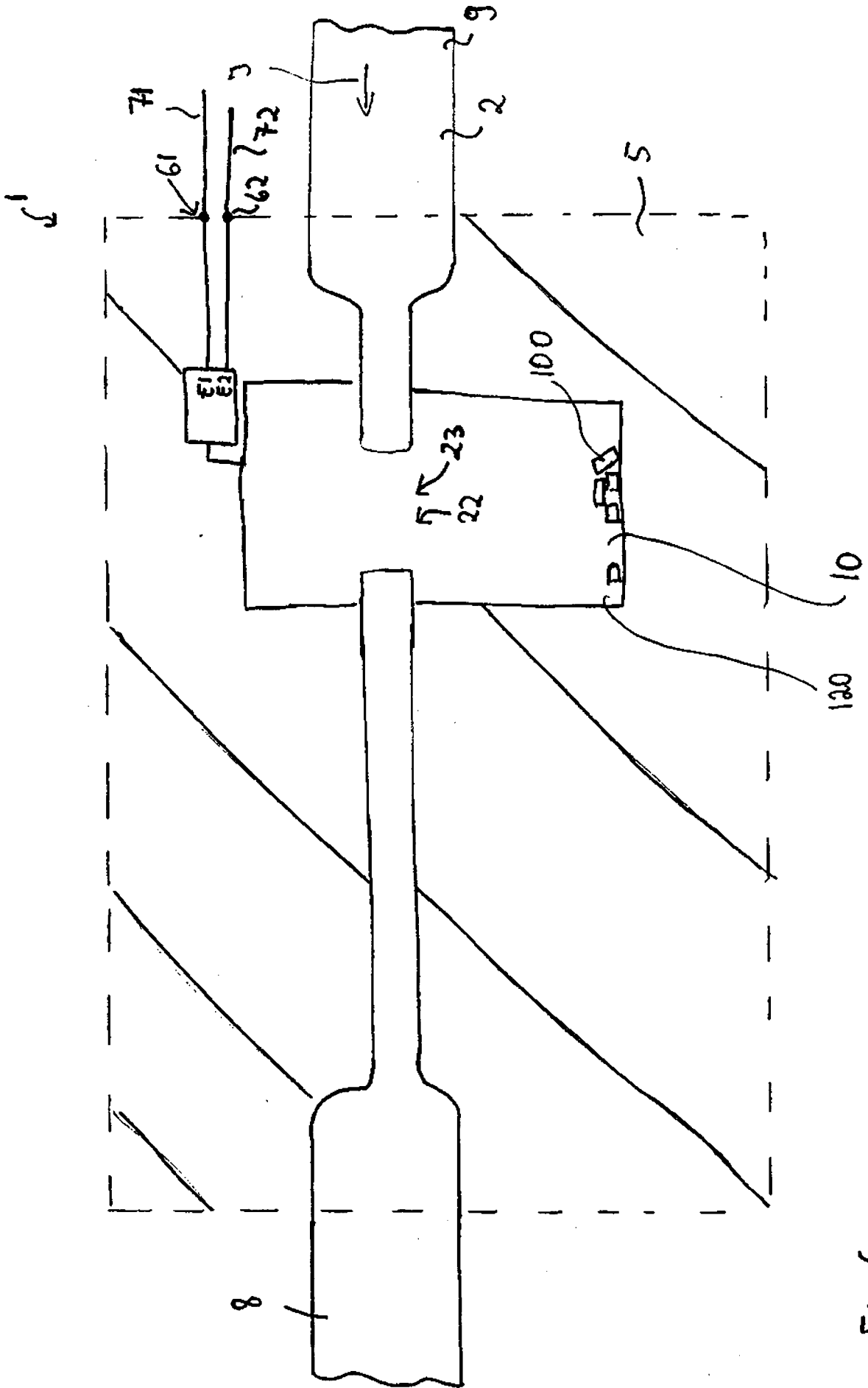


Fig.6

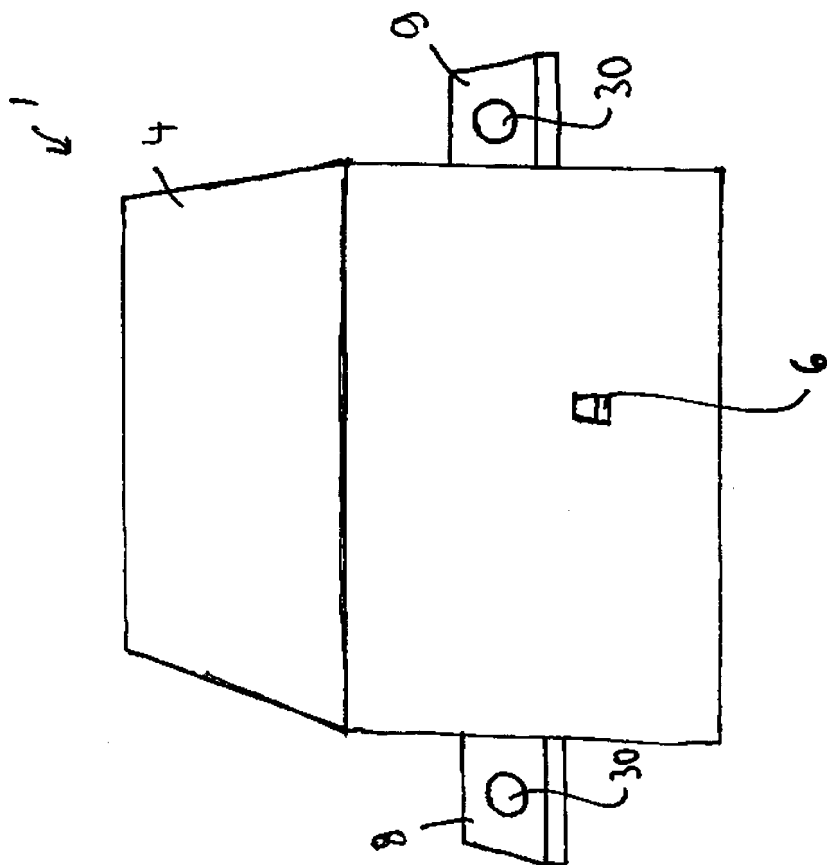


Fig. 7

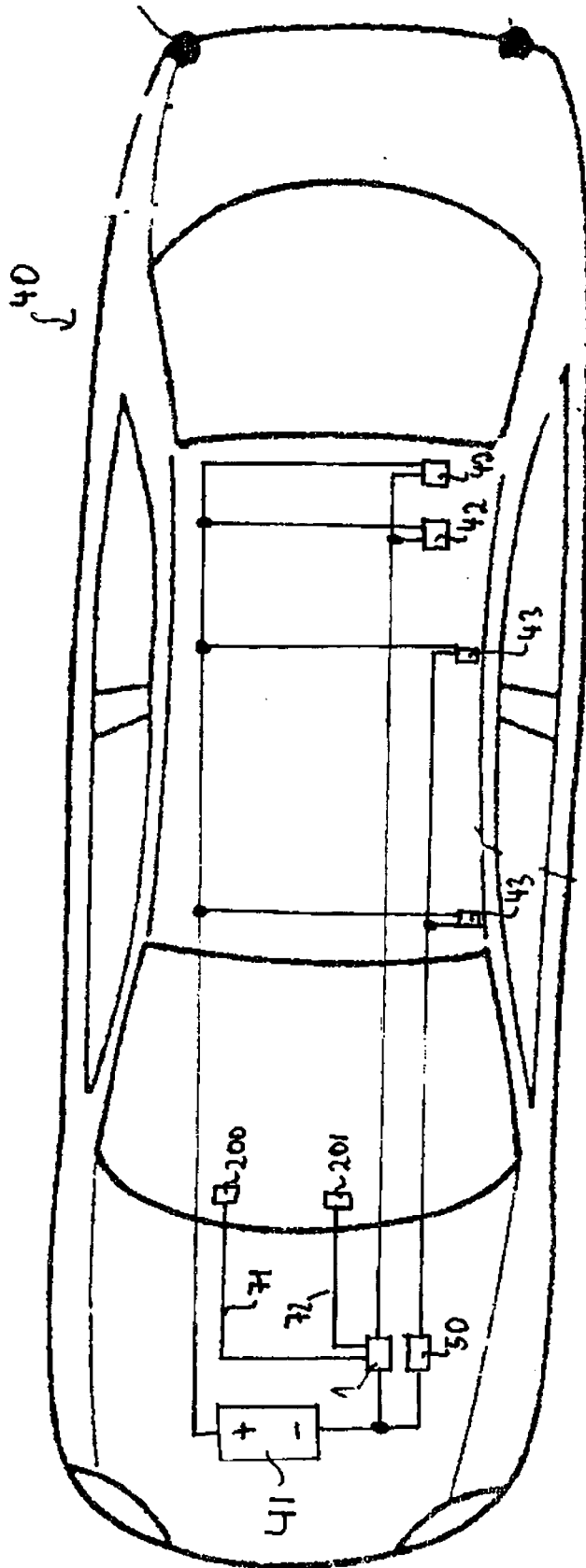


Fig. 8