

(19)



(11)

EP 2 187 417 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:

H01H 39/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019939.1**

(22) Anmeldetag: **14.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**

Troy MI 48007 (US)

(72) Erfinder:

- **Dubbert, Stefan**
58332 Schwelm (DE)
- **Gärtner, Markus**
42119 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**

**Postfach 31 02 20
80102 München (DE)**

(54) **Pyromechanische Trennvorrichtung**

(57) Eine pyromechanische Trennvorrichtung umfasst ein eine Druckkammer bildendes Gehäuse und mindestens zwei in der Druckkammer angeordnete Trennkolben, die bei Beaufschlagung mit einem durch ein pyrotechnisches Antriebselement erzeugten Druckimpuls relativ zu dem Gehäuse bewegbar sind, um we-

nigstens zwei in dem Gehäuse angeordnete Stromleiter zu durchtrennen. Die Trennkolben sind durch ein Verbindungselement miteinander verbunden, das bei Beaufschlagung der Trennkolben mit dem Druckimpuls durchtrennbar ist.

EP 2 187 417 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine pyromechanische Trennvorrichtung.

[0002] Pyromechanische Trennvorrichtungen sind grundsätzlich bekannt und umfassen typischerweise ein eine Druckkammer bildendes Gehäuse sowie einen in der Druckkammer angeordneten Trennkolben, der bei Beaufschlagung mit einem durch ein pyrotechnisches Antriebselement erzeugten Druckimpuls relativ zu dem Gehäuse bewegbar ist, um einen in dem Gehäuse angeordneten Stromleiter zu durchtrennen.

[0003] Derartige pyromechanische Trennvorrichtungen werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt, um bei einem Unfall ein elektrisches Bordnetz von der Fahrzeugbatterie zu trennen. Die pyromechanischen Trennvorrichtungen können zu diesem Zweck mit einer zentralen Steuereinheit (ECU) verbunden sein, welche zusätzlich mit wenigstens einer Sicherheitseinrichtung, z.B. einem Gurtstraffer und/oder einem Airbag, in Verbindung steht und welche bei einem Unfall ein elektrisches Auslösesignal an das Antriebselement der pyromechanischen Trennvorrichtung und an die wenigstens eine Sicherheitseinrichtung übermittelt.

[0004] Moderne Kraftfahrzeuge weisen nicht nur eine Vielzahl von anzusteuernenden Sicherheitseinrichtungen zum Personenschutz auf, sondern können auch mehrere voneinander getrennte elektrische Stromkreise umfassen, beispielsweise bei einer Hybridantriebstechnik und/oder zur Bereitstellung einer Start/Stopp-Funktionalität, die bei einem Unfall jeweils durch ein pyromechanisches Trennelement unterbrochen bzw. von einer Stromquelle getrennt werden können.

[0005] Hierbei kann es wünschenswert sein, zwei oder mehrere voneinander getrennte elektrische Stromkreise, beispielsweise bei einem Unfall, im Wesentlichen zeitgleich zu durchtrennen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte pyromechanische Trennvorrichtung anzugeben, mit der wenigstens zwei Stromleiter im Wesentlichen gleichzeitig durchtrennbar sind.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine pyromechanische Trennvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die erfindungsgemäße pyromechanische Trennvorrichtung weist ein eine Druckkammer bildendes Gehäuse und mindestens zwei in der Druckkammer angeordnete Trennkolben auf, die bei Beaufschlagung mit einem durch ein pyrotechnisches Antriebselement erzeugten Druckimpuls relativ zu dem Gehäuse bewegbar sind, um wenigstens zwei in dem Gehäuse angeordnete Stromleiter zu durchtrennen. Die Trennkolben sind durch ein Verbindungselement miteinander verbunden, welches bei Beaufschlagung der Trennkolben mit dem Druckimpuls durchtrennbar ist.

[0009] Aufgrund der Verbindung der Trennkolben durch das Verbindungselement können sich die Trennkolben bei einer Beaufschlagung mit dem Druckimpuls

erst dann bewegen, wenn das Verbindungselement durchtrennt ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich die Kolben im Wesentlichen gleichzeitig in Bewegung setzen, d.h. es wird eine im Wesentlichen synchrone Bewegung der Trennkolben erreicht. Bei einer geeigneten Relativanordnung von Trennkolben und Stromleiter im Gehäuse kann somit eine im Wesentlichen gleichzeitige Durchtrennung der Stromleiter gewährleistet werden.

[0010] Ferner hält das Verbindungselement die Trennkolben in ihrer jeweiligen Normal- oder Ruheposition. Außerdem trägt das Verbindungselement dazu bei, dass sich die Trennkolben bei Beaufschlagung mit dem Druckimpuls korrekt ausrichten, wodurch eine Verkantung und/oder Verklemmung der Trennkolben in dem Gehäuse verhindert wird. Auf diese Weise ist eine zuverlässige Durchtrennung der Stromleiter sichergestellt.

[0011] Erfindungsgemäß sieht die Trennvorrichtung mindestens zwei, durch ein durchtrennbares Verbindungselement verbundene Trennkolben vor, die lediglich ein pyrotechnisches Antriebselement und zur Ansteuerung nur einen einzigen Steuerausgang an einer zur Auslösung der Trennvorrichtung vorgesehenen Steuereinheit benötigen.

[0012] Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung weist eine kompakte Bauform auf und ist allenfalls unwesentlich größer als eine herkömmliche Trennvorrichtung zur Unterbrechung eines einzigen Stromkreises. Die Trennvorrichtung besitzt außerdem einen einfachen Aufbau und ist mit einem geringen wirtschaftlichen Aufwand herstellbar.

[0013] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung verbindet das Verbindungselement die Trennkolben mechanisch starr miteinander. Dadurch wird die Montage der Trennkolben und des Verbindungselements im Gehäuse der Trennvorrichtung erleichtert, weil die Trennkolben und das Verbindungselement als starres Gebilde in das Gehäuse eingesetzt werden können.

[0015] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die durch das Verbindungselement verbundenen Trennkolben derart im Gehäuse angeordnet, dass die Stromleiter im Wesentlichen gleichzeitig von den Trennkolben durchtrennbar sind. Insbesondere sind die Laufzeiten der Trennkolben bis zur Durchtrennung der Stromleiter gleich lang. Gleich lange Laufzeiten lassen sich für gleichartig ausgebildete Trennkolben beispielsweise dadurch realisieren, dass für diese gleich lange Laufwege bis zur Durchtrennung der ihnen zugeordneten Stromleiter vorgesehen sind. Dadurch ist, weil die Trennkolben, wie bereits weiter oben erwähnt, zum selben Zeitpunkt in Bewegung gesetzt werden, sichergestellt, dass eine gleichzeitige Durchtrennung der Stromleiter durch die Trennkolben erfolgt.

[0016] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Verbindungselement zwischen den

Trennkolben in der Druckkammer angeordnet. Auf diese Weise können zwei Effekte zur Durchtrennung des Verbindungselements beitragen, nämlich zum einen das von dem pyrotechnischen Antriebselement freigesetzte und direkt auf das Verbindungselement auftreffende Gas, durch welches das Verbindungselement zerbrochen werden kann, und zum anderen die durch die auseinanderstrebenden Trennkolben auf das Verbindungselement ausgeübten Zugkräfte, durch die das Verbindungselement gewissermaßen zerrissen wird.

[0017] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Verbindungselement stangen-, zylinder- oder stabförmig ausgebildet.

[0018] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Verbindungselement eine Sollbruchstelle auf. Damit wird eine definierte Bruchstelle vorgegeben, an der die Durchtrennung des Verbindungselements bevorzugt erfolgt. Die durch die Durchtrennung des Verbindungselements entstehenden Teile haben somit eine definierte Größe und Masse, welche bei der Positionierung der Trennkolben in ihrer Ruhe- oder Normalposition relativ zu den Stromleitern in Betracht gezogen werden kann, um sicherzustellen, dass die Laufzeiten der Trennkolben einschließlich der mit diesen verbundenen Teilen des Verbindungselements zu den Stromleitern gleich sind, so dass die Stromleiter gleichzeitig durchtrennt werden. Ferner ermöglicht die Sollbruchstelle eine einfachere Durchtrennung des Verbindungselements, so dass für die Durchtrennung des Verbindungselements ein geringerer Anteil der von dem pyrotechnischen Antrieb bereitgestellten Energiemenge aufgebracht werden muss. Damit verbleibt ein größerer Anteil der freigesetzten Energie für die Beschleunigung der Trennkolben.

[0019] Bevorzugt ist die Sollbruchstelle im Wesentlichen in der Mitte des Verbindungselements angeordnet, so dass das Verbindungselement im Wesentlichen in zwei gleich große Teile durchtrennbar ist.

[0020] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist die Sollbruchstelle in einem verjüngten Bereich des Verbindungselements angeordnet oder durch diesen selbst gebildet.

[0021] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Trennkolben in unterschiedliche Richtungen bewegbar. Dies wird durch die Ausbreitung eines durch das Antriebselement freigesetzten Druckgases in einem zumindest teilweise zwischen den Trennkolben gelegenen Bereich, vorzugsweise einem zentralen Bereich der Druckkammer ermöglicht, wodurch eine besonders effiziente Beaufschlagung der Trennkolben und somit eine besonders schnelle und zuverlässige Durchtrennung der Stromleiter und gegebenenfalls auch des Verbindungselements erreicht wird.

[0022] Je nach zur Verfügung stehendem Bauraum und/oder nach Anzahl der zu durchtrennenden Stromleiter können wenigstens zwei der Trennkolben in entgegengesetzte Richtungen bewegbar sein und/oder wenigstens zwei der Trennkolben quer zueinander bewegbar

sein.

[0023] Zur Erreichung einer möglichst kompakten Bauform erstrecken sich das Antriebselement und die Trennkolben vorzugsweise in einer Ebene. Beispielsweise können die Trennkolben und das Antriebselement T-förmig angeordnet sein, wobei sich die Trennkolben in einer Richtung erstrecken, während das Antriebselement dazu rechtwinklig orientiert ist. Grundsätzlich ist aber auch eine Y-förmige Anordnung der Trennkolben und des Antriebselements denkbar. Darüber hinaus lassen sich die Trennkolben auch kreuz-, X-förmig oder sternförmig anordnen, so dass eine entsprechend höhere Zahl von Trennkolben durch ein einziges pyrotechnisches Antriebselement beaufschlagbar ist. Dabei ist das die Trennkolben verbindende Verbindungselement ebenso entsprechend kreuz-, X-förmig oder sternförmig ausgebildet. Gegebenenfalls können auch mehrere Verbindungselemente verwendet werden, um beispielsweise jeweils zwei Trennkolben miteinander zu verbinden.

[0024] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Trennkolben und das Verbindungselement einstückig ausgebildet. Die Trennkolben und das Verbindungselement können zum Beispiel einstückig gegossen werden, beispielsweise durch ein Spritzgussverfahren.

[0025] Alternativ kann das Verbindungselement auch mit zumindest einem der Trennkolben durch eine Schweiß-, Rast- oder Klemmverbindung verbunden sein. Damit lässt sich ebenfalls eine besonders einfache und günstige Verbindung zwischen Verbindungselement und Trennkolben realisieren.

[0026] Des Weiteren können die Trennkolben jeweils mit einem Teil des Verbindungselements hergestellt, z.B. einstückig gegossen, und anschließend miteinander verbunden werden, zum Beispiel durch einen Fügeprozess, wie z.B. Ultraschallschweißen. Die hieraus resultierende Fügestelle kann dabei die oben erwähnte Sollbruchstelle des Verbindungselements bilden.

[0027] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine Halteeinrichtung vorgesehen, um die durch das Verbindungselement verbundenen Trennkolben in einer gewünschten Position in der Druckkammer zu positionieren. Bevorzugt ist die Halteeinrichtung als einstückiges Bauelement, insbesondere als Spritzgussteil, ausgebildet.

[0028] Die Halteeinrichtung ist bevorzugt auf einer dem Antriebselement gegenüberliegenden Seite der Druckkammer angeordnet.

[0029] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Halteeinrichtung eine Halterung auf, die zum Halten des Verbindungselements ausgebildet ist. Die Halterung kann mit dem Verbindungselement insbesondere eine Rast- oder Clipsverbindung bilden. Hierdurch lassen sich das Verbindungselement und die damit verbundenen Trennkolben schnell und einfach an der Halterung montieren und somit in einfacher Weise im Gehäuse fixieren.

[0030] Bevorzugt bildet die Halterung eine Rast- oder

Clipsverbindung mit dem verjüngten Bereich des Verbindungselements. Der verjüngte Bereich definiert einen Abschnitt des Verbindungselements, der in die Halterung eingerastet oder eingeklipst werden kann. Somit lassen sich das Verbindungselement und die damit verbundenen Trennkolben auf einfache Weise korrekt, z.B. zentriert, im Gehäuse fixieren.

[0031] Ferner weist die Halteeinrichtung bevorzugt mindestens eine Umlenkeinrichtung auf, um den durch das Antriebselement erzeugten Druckimpuls zu den Trennkolben umzuleiten. Hierdurch kann der von dem Antriebselement erzeugte Druckimpuls effektiver genutzt und das Antriebselement kleiner dimensioniert werden.

[0032] Um eine möglichst schnelle und zuverlässige Unterbrechung des Stromkreises sicherzustellen, weist jeder Trennkolben bevorzugt mindestens einen Trennmeißel zum Durchtrennen eines entsprechenden Stromleiters auf.

[0033] Eine noch schnellere und zuverlässigere Durchtrennung der Stromleiter wird außerdem erreicht, wenn diese jeweils eine Trennstelle besitzen, an welcher die Stromleiter eine reduzierte Stärke aufweisen.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung mit offenem Gehäuse;
- Fig. 2 eine weitere perspektivische Ansicht der Trennvorrichtung von Fig. 1 mit geschlossenem Gehäuse;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Trennvorrichtung von Fig. 2;
- Fig. 4 eine seitliche Ansicht der kürzeren Seite der Trennvorrichtung von Fig. 2;
- Fig. 5 eine seitliche Ansicht der längeren Seite der Trennvorrichtung von Fig. 2;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht zweier durch das Verbindungselement verbundener Trennkolben und einer Halteeinrichtung der Trennvorrichtung von Fig. 1;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die in Fig. 6 gezeigte Anordnung; und
- Fig. 8 eine seitliche Ansicht der in Fig. 6 gezeigten Anordnung.

[0035] Die in Fig. 1 bis Fig. 5 gezeigte Trennvorrichtung 10 umfasst ein Gehäuse 12, von dem in Fig. 1 nur

ein unterer Teil dargestellt ist. In dem Gehäuse 12 sind zwei schienenartige Stromleiter 14, 16 angeordnet. Die Stromleiter 14, 16 sind beispielsweise aus mehrfach umgebogenen Metallblechstreifen gebildet und aus dem Gehäuse 12 herausgeführt. Im Bereich ihrer Enden weisen die Stromleiter 14, 16 jeweils ein Anschlussstück 18 auf, welches eine elektrische Anschlussverbindung der Stromleiter 14, 16 an einen Stromkreis ermöglicht.

[0036] In dem Gehäuse 12 ist ferner ein pyrotechnisches Antriebselement 20 angeordnet. Das Antriebselement 20 umfasst einen pyrotechnischen Treibstoff bzw. Brennstoff beherbergenden Bauraumabschnitt 22, der in das Innere des Gehäuses 12 weist. An seiner dem Bauraumabschnitt 22 abgewandten Rückseite umfasst das Antriebselement 20 ferner einen zumindest teilweise aus dem Gehäuse 12 herausragenden Kontaktierabschnitt 24, welcher einen elektrischen Anschluss des Antriebselements 20 an eine Steuereinheit zur Auslösung der Trennvorrichtung 10 ermöglicht. Das Antriebselement 20 ist bevorzugt druckfest mit dem Gehäuse 12 verbunden, beispielsweise indem es mit dem Gehäuse 12 verschweißt oder verklebt ist.

[0037] Der Bauraumabschnitt 22 des Antriebselements 20 begrenzt einen Zentralabschnitt 26 eines durch das Gehäuse definierten Druckraums 28, der auch als Druckkammer bezeichnet wird. Der Druckraum 28 umfasst ferner zwei sich von dem Zentralabschnitt 26 ausgehend in entgegengesetzte Richtungen erstreckende Trennkolbenabschnitte 30, in denen jeweils ein Trennkolben 32 verschiebbar gelagert ist, was aus Fig. 1 ersichtlich ist.

[0038] Jeder Trennkolben 32 weist an seiner zum Zentralabschnitt 26 weisenden Rückseite eine Ausnehmung 48 auf, die zu einer besseren Aufnahme des durch das Antriebselement 20 erzeugten Druckimpulses und Umsetzung desselben in eine Beschleunigung des Trennkolbens 32 beiträgt.

[0039] An der dem Zentralabschnitt 26 abgewandten Vorderseite jedes Trennkolbens 32 ist ein Trennmeißel 34 ausgebildet, der in Richtung einer Trennstelle 36 des dem Trennkolben 32 jeweils zugeordneten Stromleiters 14, 16 weist.

[0040] In einer Normal- oder Ruheposition, d.h. also vor einer Auslösung der Trennvorrichtung 10, befindet sich ein Verbindungselement 38 zwischen den Trennkolben 32, das die Trennkolben 32 mechanisch starr miteinander verbindet.

[0041] Im Gehäuse 12 ist eine Halteeinrichtung 40 vorgesehen, die dem Antriebselement 20 gegenüberliegend am Zentralabschnitt 26 angeordnet ist und die eine Halterung 42 aufweist, welche mit einem verjüngten Bereich 44 in der Mitte des Verbindungselements 38 eine Rastverbindung ausbildet, was insbesondere aus Fig. 6, 7 und 8 ersichtlich ist, indem es diesen teilweise umgreift und dadurch das Verbindungselement 38 und die Trennkolben 32 in der Normal- oder Ruheposition im Gehäuse 12 fixiert.

[0042] Wird die Trennvorrichtung 10 bei einer Aktivie-

rung des Antriebselements 20 ausgelöst, so zündet der in dem Bauraumabschnitt 22 befindliche Brennstoff. Der Bauraumabschnitt 22 platzt an seiner zum Zentralabschnitt 26 weisenden Vorderseite auf. Durch das durch die Umsetzung des Brennstoffs freigesetzte Gas baut sich in dem Druckraum 28 ein Gasdruck auf, so dass die dem Zentralabschnitt 38 zugewandten Seiten der Trennkolben 32 mit einem Druckimpuls beaufschlagt werden.

[0043] Die Trennkolben 32 werden durch das Verbindungselement 38 so lange zusammengehalten, bis die durch das freigesetzte Gas auf die Trennkolben 32 wirkenden Kräfte so groß werden, dass es das Verbindungselement 38 an einer Sollbruchstelle, die im verjüngten Bereich 44 angeordnet ist oder durch diesen gebildet wird, zerreißt.

[0044] Aufgrund der Verbindung der Trennkolben 32 durch das Verbindungselement 38 können sich die Trennkolben 32 erst dann entlang der Trennkolbenabschnitte 30 in Bewegung setzen, wenn das Verbindungselement 38 durchtrennt ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass sich die beiden Trennkolben 32 im Wesentlichen gleichzeitig auf die ihnen zugeordneten Stromleiter 14, 16 zu bewegen, um diese zu durchtrennen.

[0045] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind das Verbindungselement 38 und die damit verbundenen Trennkolben 32 in Normal- oder Ruheposition zentriert zwischen den Stromleitern 14, 16 angeordnet. Durch die symmetrische Anordnung der Trennkolben 32 relativ zu den Stromleitern 14, 16 sind die Abstände der Trennkolben zu ihren jeweiligen zu durchtrennenden Stromleitern 14, 16 gleich lang. Durch die symmetrische Anordnung ist sichergestellt, dass die Trennkolben 32 bei Aktivierung der Trennvorrichtung 10 nicht nur gleichzeitig in Bewegung gesetzt werden, sondern die Stromleiter 14, 16 und die damit verbundenen Stromkreise jeweils auch gleichzeitig durchtrennen. Mit anderen Worten wird ein synchroner Bewegungsablauf der Trennkolben 32, in dem Sinne, dass diese gleichzeitig in Bewegung gesetzt werden und auch gleichzeitig die Stromleiter 14, 16 durchtrennen, erreicht.

[0046] Wie insbesondere aus Fig. 8 ersichtlich ist, weist die dem Antriebselement 20 gegenüberliegende Halteeinrichtung 40 beispielsweise sphärisch oder parabolisch ausgebildete Oberflächenbereiche 46 auf. Die Oberflächenbereiche 46 sind insbesondere so geformt, dass bei Auslösung des Antriebselements 20 der in der Druckkammer 28 aufgebaute Druckimpuls in optimaler Weise auf die dem Zentralabschnitt 26 zugewandten Seiten der Trennkolben 32 gelenkt wird. Dies trägt zu einer effizienteren Ausnutzung des von dem Antriebselement 20 erzeugten Druckimpulses und zu einer optimalen Beschleunigung der Trennkolben 32 bei.

[0047] Wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich ist, weist jeder Trennkolben 32 an seiner Außenseite zwei gegenüberliegende Führungsabschnitte 50 auf, die in entsprechend ausgebildeten Aussparungen des Gehäuses geführt sind, um für eine verbesserte Führung der Trennkolben 32 bei einer Bewegung aus der Normal-

oder Ruheposition hin zu den Stromleitern 14, 16 zu sorgen.

[0048] Das Verbindungselement 38 ist in einem Bereich 52, der im Wesentlichen in der Mitte der Ausnehmung 48 liegt, mit jedem Trennkolben 32 verbunden und erstreckt sich zumindest annähernd entlang der Längsmittelachsen der im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildeten Trennkolben 32. Dadurch verläuft das Verbindungselement 38 etwa mittig durch den Zentralabschnitt 26 des Druckraums 28, wie dies beispielsweise aus Fig. 1 oder Fig. 8 ersichtlich ist, und der die Sollbruchstelle umfassende verjüngte Bereich 44 des Verbindungselements 38 ist in der Druckkammer 28 direkt gegenüber dem Bauraumabschnitt 22 positioniert. Hierdurch ist die Sollbruchstelle bei Aktivierung des Antriebselements 20 dem freigesetzten Gas unmittelbar ausgesetzt, so dass die Durchtrennung des Verbindungselements 38 direkt durch das auftreffende freigesetzte Gas und/oder indirekt durch die Zugkräfte erfolgt, die durch die aufgrund des Druckimpulses auseinanderstrebenden Trennkolben auf das Verbindungselement ausgeübt werden.

[0049] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die Halteeinrichtung 40 ferner Rastnasen 54 auf. Die Halteeinrichtung 40 kann in Montageposition in einer Aussparung des Gehäuses 12 angeordnet sein, so dass ein Wandabschnitt des Gehäuses 12 in den Bereich zwischen den Rastnasen 54 und einer Seitenfläche 56 der Halteeinrichtung 40 eingreift und dadurch die Halteeinrichtung 40 am Gehäuse 12 fixiert wird.

[0050] Zur Ausbildung einer druckfesten Verbindung zwischen der Halteeinrichtung 40 und dem Gehäuse 12 kann die Halteeinrichtung 40 ferner mit dem Gehäuse 12 verschweißt sein. Die Rastnasen 54 wirken dann insbesondere als Zugentlastungen, um die auf die Halteeinrichtung 40 wirkende Kraft, die durch das von dem Antriebselement 20 freigesetzte Gas in der Druckkammer 28 erzeugt wird, auf das Gehäuse 12 abzuleiten und damit eine Beschädigung der druckfesten Verbindung zwischen der Halteeinrichtung 40 und dem Gehäuse 12 zu vermeiden.

Bezugszeichenliste

[0051]

- 10 Trennvorrichtung
- 12 Gehäuse
- 14 Stromleiter
- 16 Stromleiter
- 18 Anschlussstück
- 20 pyrotechnisches Antriebselement
- 22 Bauraumabschnitt
- 24 Kontaktierabschnitt
- 26 Zentralabschnitt
- 28 Druckkammer
- 30 Trennkolbenabschnitt
- 32 Trennkolben
- 34 Trennmeißel

- 36 Trennstelle
- 38 Verbindungselement
- 40 Halteeinrichtung
- 42 Halterung
- 44 verjüngter Bereich
- 46 Oberflächenbereich
- 48 Ausnehmung
- 50 Führungsabschnitt
- 52 Bereich
- 54 Rastnase
- 56 Seitenfläche

Patentansprüche

1. Pyromechanische Trennvorrichtung (10) mit einem eine Druckkammer (28) bildenden Gehäuse (12) und mindestens zwei in der Druckkammer (28) angeordneten Trennkolben (32), die bei Beaufschlagung mit einem durch ein pyrotechnisches Antriebselement (20) erzeugten Druckimpuls relativ zu dem Gehäuse (12) bewegbar sind, um wenigstens zwei in dem Gehäuse (12) angeordnete Stromleiter (14, 16) zu durchtrennen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trennkolben (32) durch ein Verbindungselement (38) miteinander verbunden sind, welches bei Beaufschlagung der Trennkolben (32) mit dem Druckimpuls durchtrennbar ist.
2. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (38) die Trennkolben (32) mechanisch starr miteinander verbindet.
3. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die durch das Verbindungselement (38) verbundenen Trennkolben (32) derart in dem Gehäuse (12) angeordnet sind, dass die Stromleiter (14, 16) im Wesentlichen gleichzeitig durch die Trennkolben (32) durchtrennbar sind.
4. Pyromechanische Trennvorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (38) zwischen den Trennkolben (32) in der Druckkammer (28) angeordnet ist.
5. Pyromechanische Trennvorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (38) mindestens eine Sollbruchstelle aufweist.
6. Pyromechanische Trennvorrichtung nach zumin-

dest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trennkolben (32) in unterschiedliche Richtungen bewegbar sind.

5

7. Pyromechanische Trennvorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens zwei der Trennkolben (32) in entgegengesetzte Richtungen bewegbar sind.

10

8. Pyromechanische Trennvorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trennkolben (32) und das Verbindungselement (38) einstückig ausgebildet, insbesondere gegossen, sind.

15

9. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (38) mit zumindest einem der Trennkolben (32) durch eine Schweiß-, Rast- oder Klebeverbindung verbunden ist.

20

25

10. Pyromechanische Trennvorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Halteeinrichtung (40) vorgesehen ist, um die durch das Verbindungselement (32) verbundenen Trennkolben (32) in einer gewünschten Position in der Druckkammer (28) zu positionieren.

30

11. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Halteeinrichtung (40) eine Halterung (42) für das Verbindungselement (38) aufweist.

35

12. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (38) einen verjüngten Bereich (44) aufweist, den die Halterung (42) zumindest teilweise umschließt, um das Verbindungselement (38) in einer gewünschten Position zu fixieren.

40

45

13. Pyromechanische Trennvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Halterung (42) mit dem Verbindungselement (38), insbesondere einem verjüngten Bereich (44) des Verbindungselements (38), eine Rastverbindung bildet.

50

14. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass

55

die Halteeinrichtung (40) mindestens eine Umlenk-
einrichtung (46) aufweist, um den durch das Antrieb-
selement (20) erzeugten Druckimpuls zu den Trenn-
kolben (32) umzuleiten.

5

15. Pyromechanische Trennvorrichtung nach einem der
Ansprüche 10 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Halteeinrichtung (40) auf einer dem Antriebsele-
ment (20) gegenüberliegenden Seite der Druckkam-
mer (26) angeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

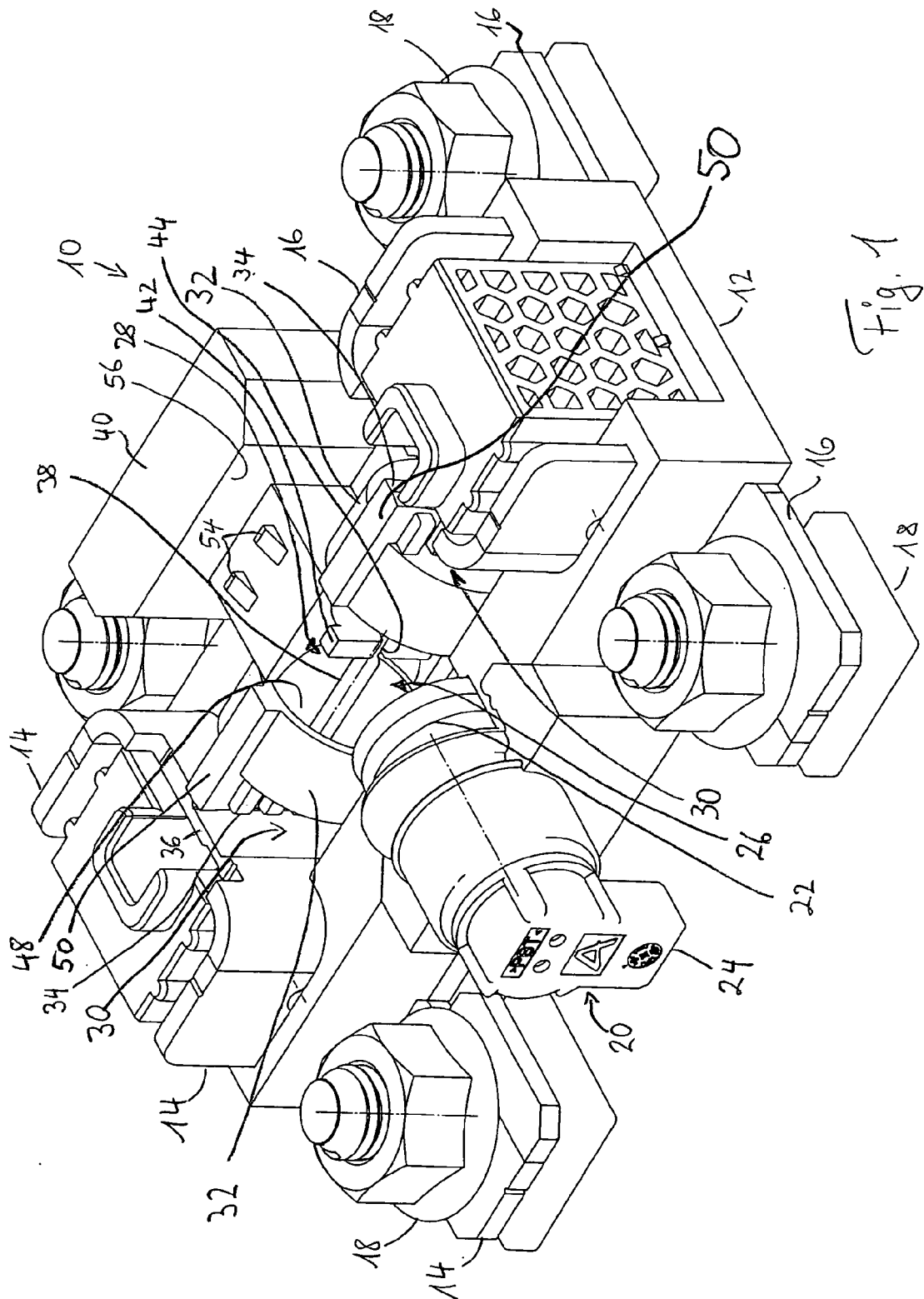
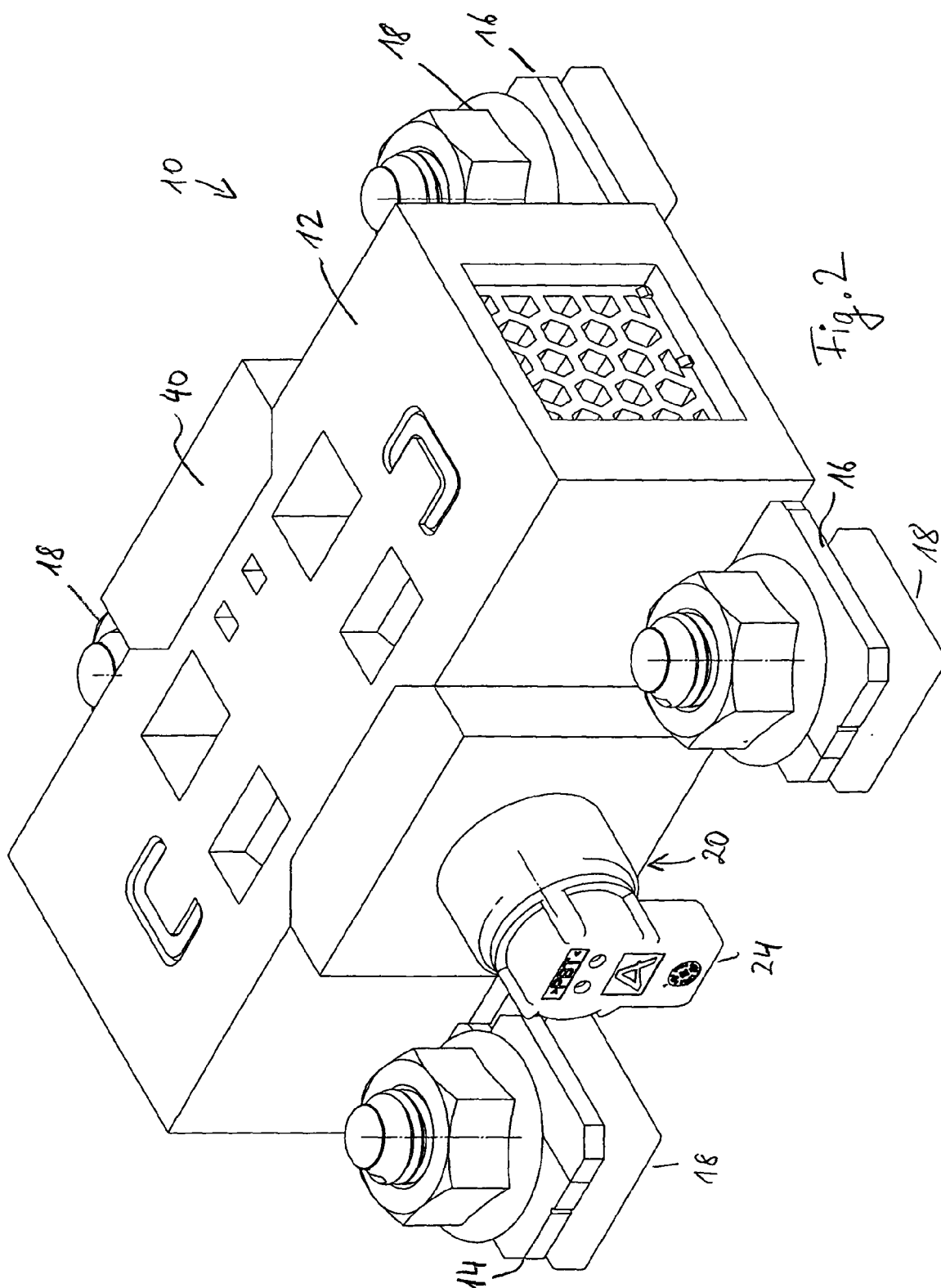


Fig. 1



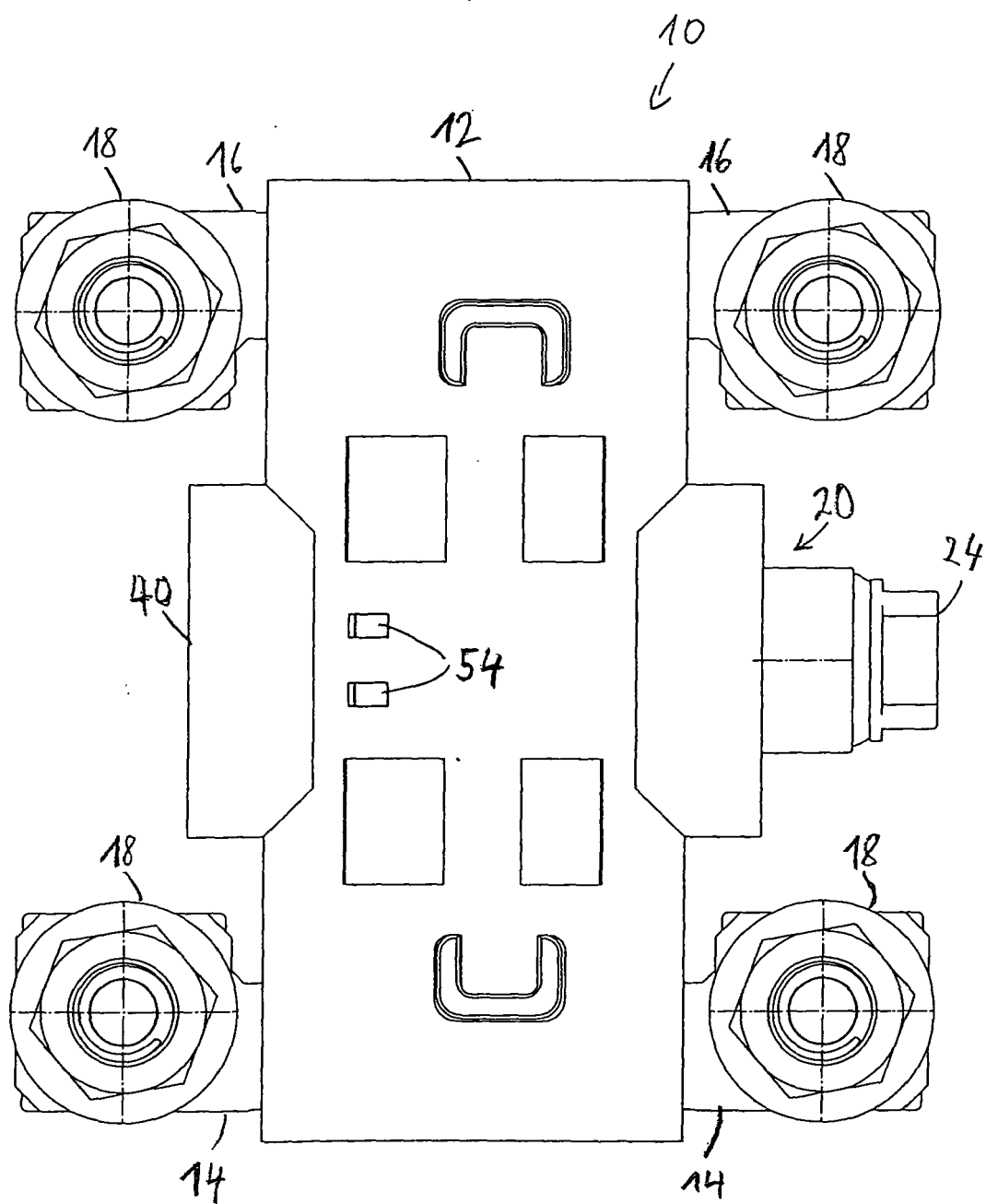


Fig. 3

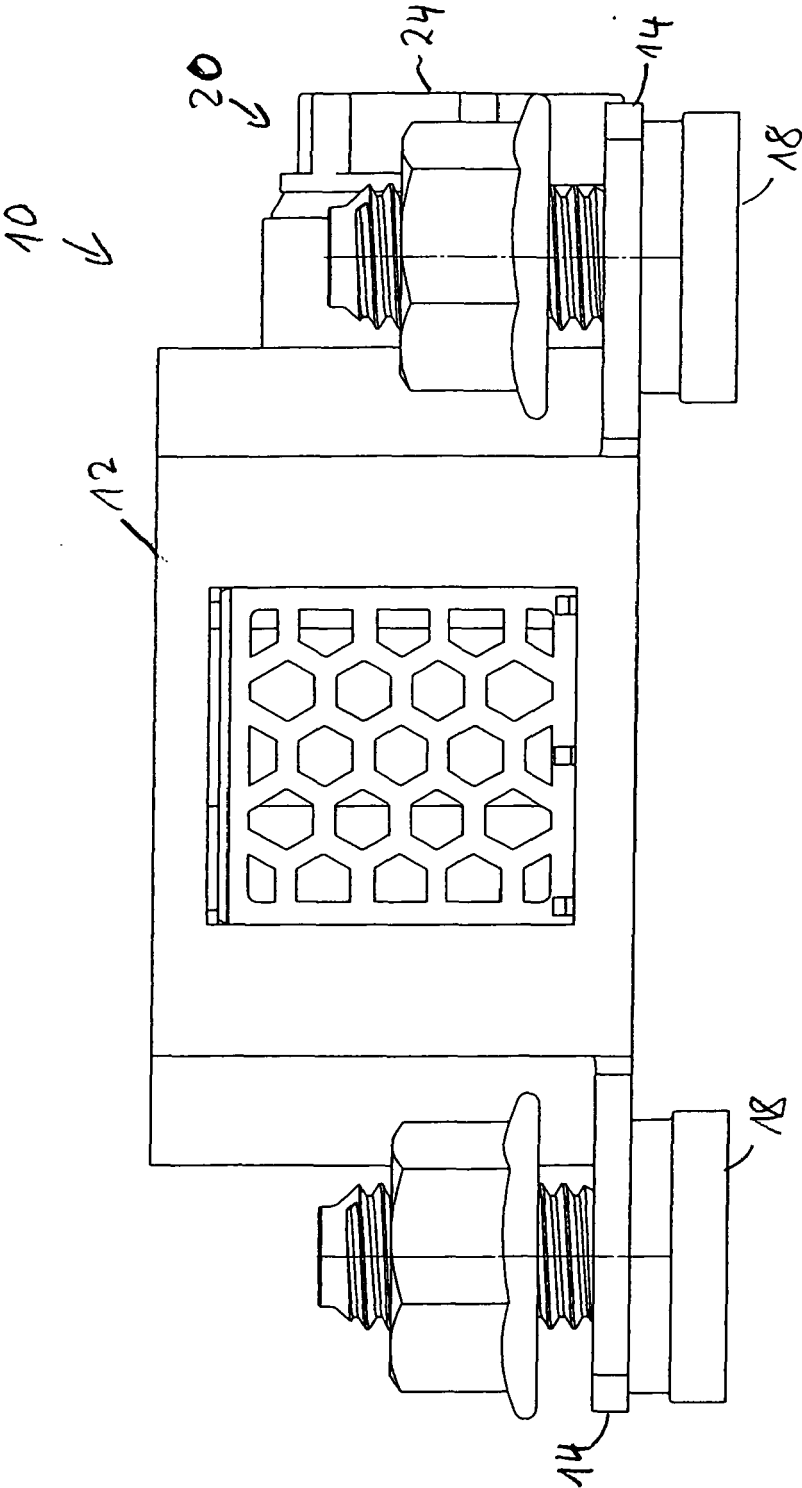


Fig. 4

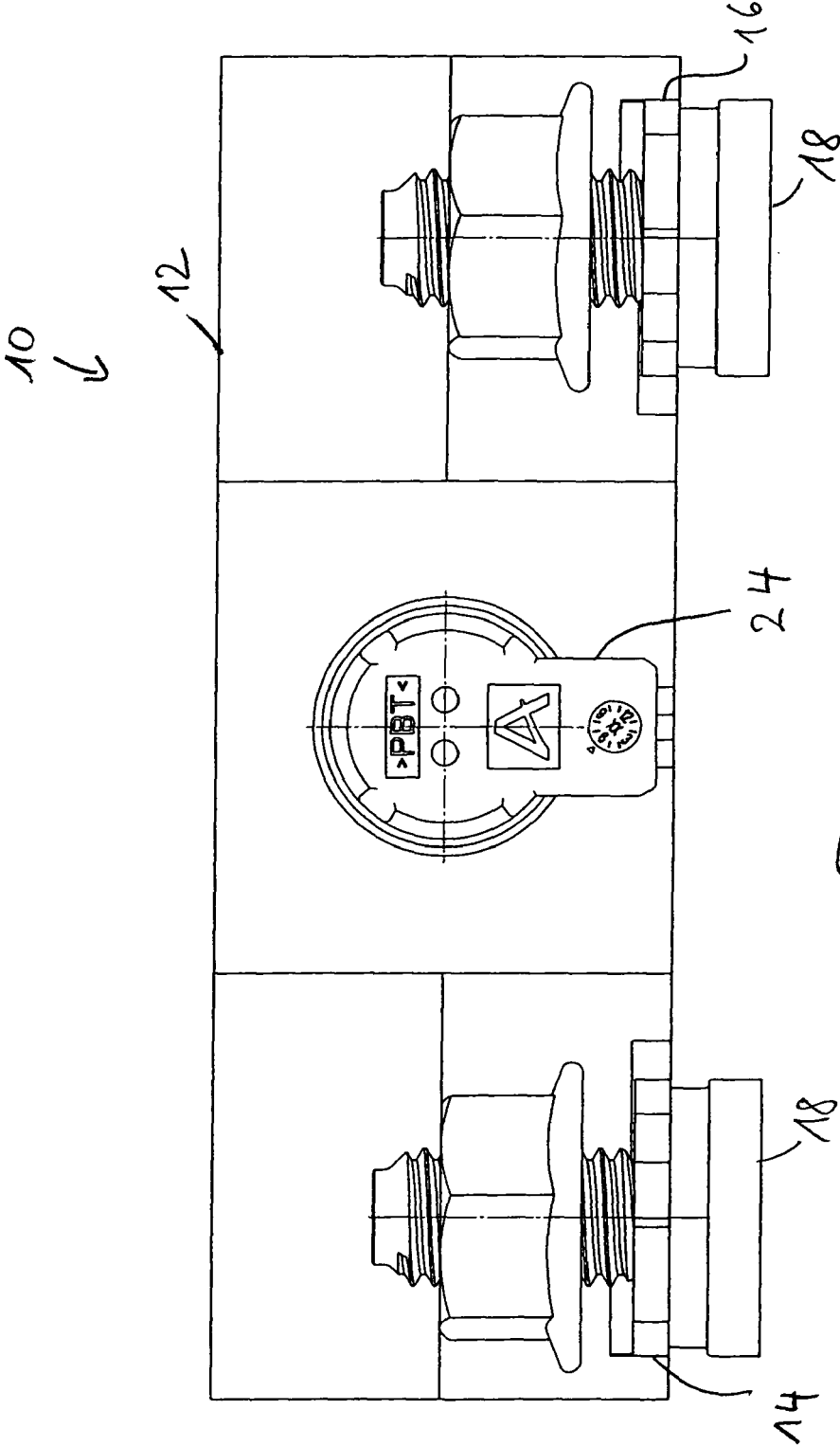


Fig. 5.

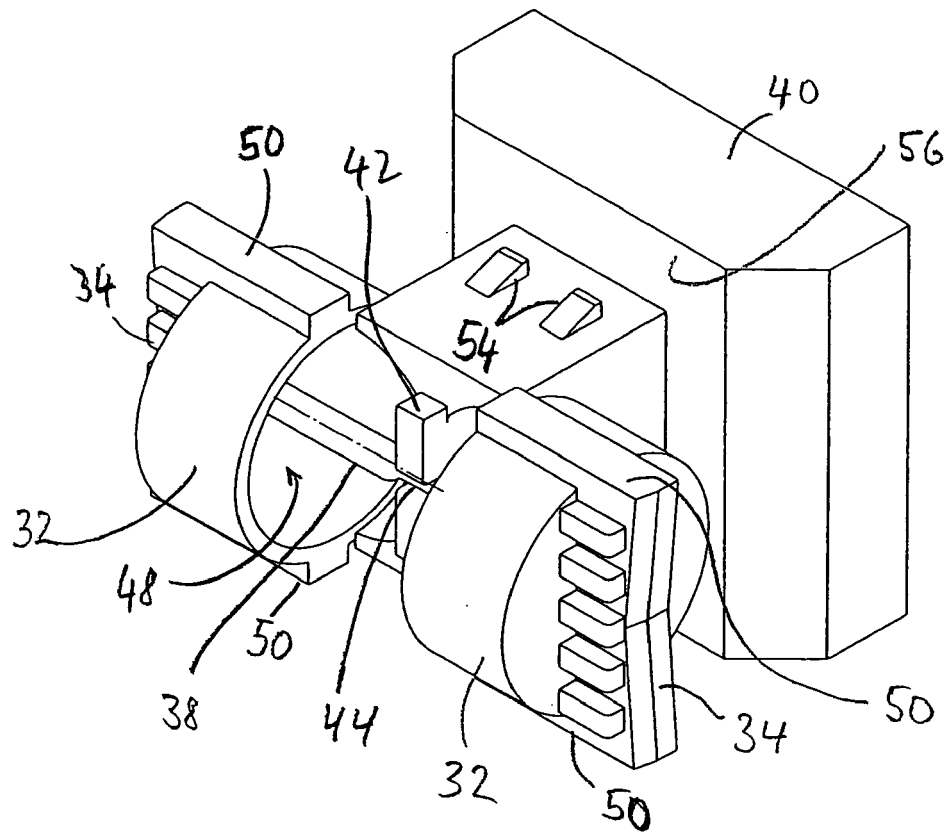


Fig. 6

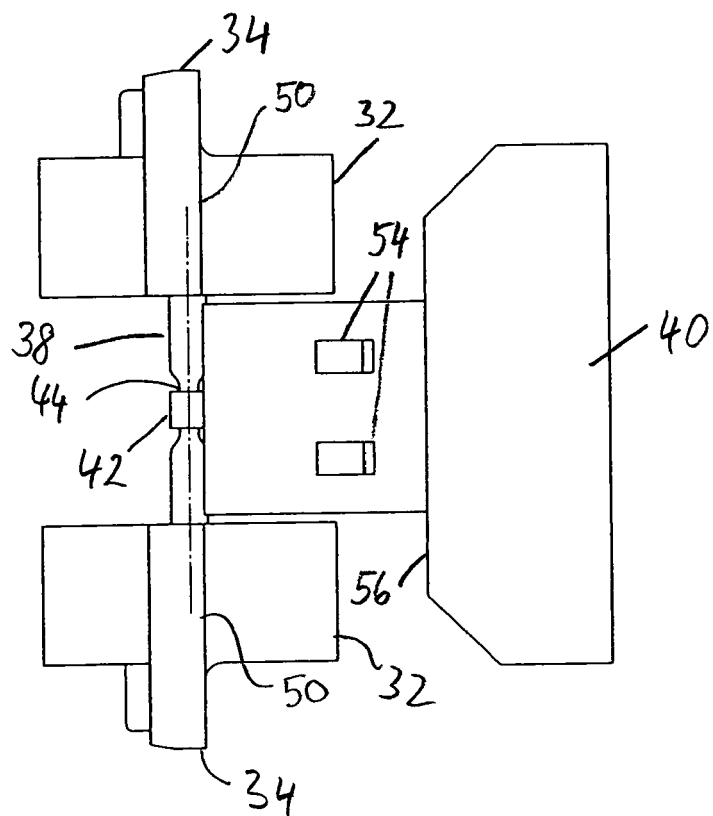


Fig. 7

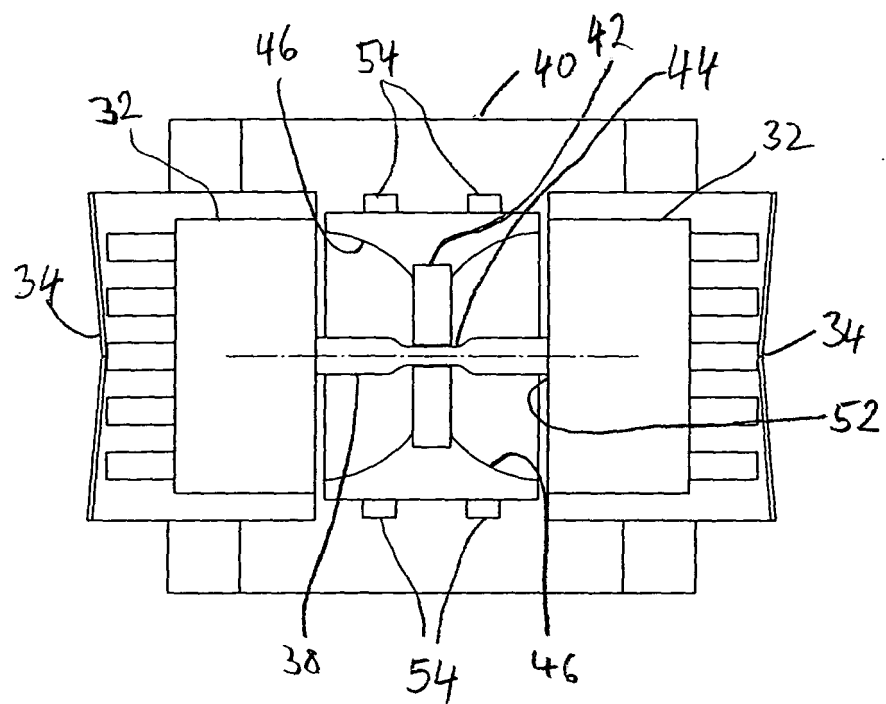


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 9939

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 196 16 994 A1 (DYNAMIT NOBEL AG [DE]) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) * Spalte 1, Zeilen 24-41 * * Spalte 4, Zeilen 45-67 * * Anspruch 1; Abbildungen 4-6 * -----	1-15	INV. H01H39/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2009	Prüfer Glaman, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 08 01 9939

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 1.1.2017. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19616994	A1	30-10-1997	WO	9741583 A1	06-11-1997
			EP	0895646 A1	10-02-1999

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82