

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50501/2021
(22) Anmeldetag: 21.06.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2022

(51) Int. Cl.: **H01H 9/04** (2006.01)
H01H 39/00 (2006.01)
H01H 71/02 (2006.01)
H01H 9/30 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2017066816 A1
DE 102010035684 A1

(73) Patentinhaber:
Astotec Automotive GmbH
2552 Hirtenberg (AT)

(74) Vertreter:
Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG,
Patentanwaltskanzlei
1010 Wien (AT)

(54) Pyrotechnischer Stromtrenner

(57) Ein pyrotechnischer Stromtrenner hat ein Gehäuse (11) mit einer Ausnehmung (21), in welcher ein Trennkolben (22) angeordnet ist. Durch einen Zünder (16) kann der Trennkolben (22) gegen einen Leiter (17), der die Ausnehmung (21) durchsetzt, beschleunigt werden, sodass er den Leiter (17) durchtrennt. Das Gehäuse (11) ist aus vorzugsweise drei Teilen (12, 13, 14) zusammengesetzt, die mittels Verbindungselementen (26a-26c), vorzugsweise Schrauben, miteinander verbunden sind. Die Ausnehmung (21) ist über Strömungskanäle (31, 32, 33) mit der Außenseite des Gehäuses (11) verbunden, wobei die Strömungskanäle (31, 32, 33) erfindungsgemäß einen ersten Abschnitt (31), der von der Ausnehmung (21) zu einem Verbindungselement (26a-26c) verläuft, einen zweiten Abschnitt (32), der entlang des Verbindungselements (26a-26c) verläuft, und einen dritten Abschnitt (33), der vom Verbindungselement (26a-26c) zur Außenseite des Gehäuses (11) verläuft, aufweisen. Der erste Abschnitt (31) und der dritte Abschnitt (33) können durch die Fugen zwischen den Teilen (12, 13, 14) des Gehäuses (11) gebildet sein. Wenn die Schraube(n) im Bereich des Strömungskanals (31, 32, 33) ein Gewinde aufweisen, müssen die Gase dem Gewinde entlang strömen, sodass sie einen langen Weg zurücklegen müssen und stark abgekühlt werden.

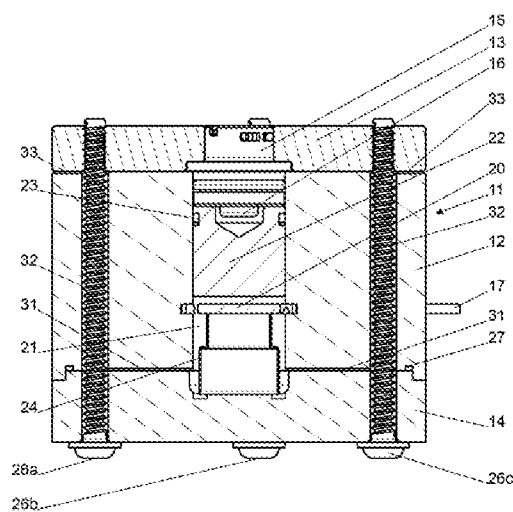


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Stromtrenner mit einem Gehäuse, das im Inneren eine Ausnehmung aufweist, in welcher ein Trennkolben verschiebbar angeordnet ist, wobei an einer Seite des Trennkolbens ein pyrotechnischer Zünder angeordnet ist und wobei ein Leiter an der dem Zünder abgewandten Seite des Trennkolbens die Ausnehmung durchsetzt, sodass der Trennkolben bei Zündung des Zünders den Leiter durchtrennt; wobei das Gehäuse aus zumindest zwei Teilen zusammengesetzt ist, die mittels eines oder mehrerer Verbindungselemente wie Schrauben oder Nieten fest miteinander verbunden sind; und wobei die Ausnehmung über zumindest einen Strömungskanal mit der Außenseite des Gehäuses verbunden ist.

[0002] Mit der Wende von fossilen zu elektrischen Antrieben haben auch pyrotechnische Stromtrenner eine weite Verbreitung gefunden. Bedingt durch den Wunsch nach immer schnellerer Ladung der Fahrzeugbatterien mussten die elektrischen Widerstände im System minimiert werden, was im Kurzschlussfall zu sehr hohen Strömen führt. Das Trennen dieser großen Ströme ist mittlerweile möglich, die Verbesserungen beziehen sich auf die Verminderung der Außenwirkungen, die im schlechtesten Fall zu einem sekundären Kurzschluss führen können.

[0003] In der EP 3103131 B1 von Autoliv wird als Lösung eine dichte Schaltkammer vorgeschlagen, die einen hohen Innendruck zur Folge hat und bei Überlastung zu einem explosionsartigen Aufplatzen des Gehäuses führt. Zu diesem Zweck ist das Gehäuse aus drei Teilen zusammengesetzt, nämlich aus einem mittleren Teil, der durch eine Umspritzung des Leiters gebildet ist, einem zündernahen Teil und einem zünderfernen Teil. Da der mittlere Teil durch Spritzgießen um den Leiter hergestellt ist, ist die Dichtheit zwischen dem Leiter und dem mittleren Teil automatisch gegeben. Zwischen den einzelnen Teilen erfolgt die Abdichtung mittels O-Ringen. Auf diese Weise wird die ansonsten schwierigere Abdichtung zwischen dem metallischen Leiter und dem Gehäuse erzielt.

[0004] In der gattungsbildenden US 10622176 B2 werden Abströmkanäle vorgeschlagen, in welche der Lichtbogen verblasen wird. In diesen Kanälen kann Stahlwolle angebracht sein, um feste Teilchen zu filtern und das Gas zu kühlen. Nachteilig bei den in dieser Schrift gezeigten Lösungen ist, dass entweder die Abströmkanäle kurz sind (Fig. 4) oder schwierig herzustellen sind (Fig. 8A, 8B) und das Gehäuse stark schwächen, sodass das Gehäuse massiver ausgeführt werden muss, was die Herstellungskosten erhöht.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und einen Stromtrenner zu schaffen, der trotz hoher Trennleistung eine vergleichsweise geringe Außenwirkung und eine geringe Druckbelastung auf das Gehäuse hat, wobei die Strömungskanäle das Gehäuse nicht nennenswert schwächen sollen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Stromtrenner der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der zumindest eine Strömungskanal einen ersten Abschnitt, der von der Ausnehmung zu einem Verbindungselement verläuft, einen zweiten Abschnitt, der entlang zumindest eines Teils des Verbindungselements verläuft, und einen dritten Abschnitt, der vom Verbindungselement zur Außenseite des Gehäuses verläuft, aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß bildet der ohnehin vorhandene Spalt zwischen den Verbindungselementen und dem Gehäuse einen Teil des Strömungskanals. Da die Verbindungselemente normalerweise eine große Länge aufweisen, weil sie das gesamte Gehäuse durchsetzen, wird dadurch ein langer Strömungskanal ohne Schwächung des Gehäuses gebildet. Es werden also die Gase zu den Verbindungselementen des Gehäuses, dann entlang dieser Verbindungselemente geführt und schließlich nach außen entlassen.

[0008] Es ist zweckmäßig, wenn dieser zumindest eine Strömungskanal die einzige Verbindung der Ausnehmung mit der Außenseite des Gehäuses ist. Mit anderen Worten ist die Schaltkammer mit Ausnahme der erfindungsgemäßen Strömungskanäle entlang der Verbindungselemente dicht, d.h. es sind keine zusätzlichen kürzeren Strömungskanäle vorhanden, durch welche hei-

Bere Gase ausströmen könnten, und auch keine zusätzlichen langen Strömungskanäle, die das Gehäuse schwächen würden.

[0009] Weiters ist es zweckmäßig, wenn der erste Abschnitt weiter vom Zünder entfernt ist als der dritte Abschnitt, sodass die Abströmung der Gase entlang des Verbindungselements der Bewegungsrichtung des Trennkolbens entgegengesetzt ist. Bei einem Stromtrenner entstehen die höchsten Temperaturen durch den Lichtbogen, der sich bei der Trennung des Leiters ausbildet, also im zünderfernen Bereich der Ausnehmung. Der erste Abschnitt des Strömungskanals mündet also zweckmäßiger Weise im zünderfernen Bereich der Ausnehmung in diese; somit ist die größte Länge entlang der Verbindungselemente in Richtung zum Zünder gegeben, und man legt den Strömungskanal daher in diese Richtung; und in Zündernähe ordnet man dann den dritten Abschnitt in Richtung zur Außenseite des Gehäuses an. Somit ergibt sich ein möglichst langer Strömungskanal.

[0010] Es ist zweckmäßig, wenn (wie üblich) das Verbindungselement bzw. die Verbindungselemente durch eine bzw. mehrere Schrauben gebildet sind. Dabei ist es aber günstig, wenn nur ein mittlerer Bereich der Schraube(n) Teil des Strömungskanals ist, also der Schraubenkopf und das gegenüberliegende Ende der Schraube nicht Teil des Strömungskanals sind. Die Kräfte, die auf das Gehäuse und somit auf die Schrauben während des Trennvorgangs wirken, sind nämlich sehr hoch, und daher ist es günstig, wenn der Schraubenkopf satt am Gehäuse anliegt bzw. das Gewinde am Ende der Schraube vollflächig im Gehäuse verankert ist. Wäre in diesen Bereichen ein Strömungskanal vorhanden, würde dies die Kräfte, die die Schrauben aufnehmen können, reduzieren.

[0011] Besonders günstig ist es, wenn die Schraube(n) im Bereich des Strömungskanals ein Gewinde aufweisen. Für die mechanische Verbindung der Gehäuseteile würde es reichen, wenn die Schrauben nur am Ende (das dem Schraubenkopf gegenüber liegt) ein Gewinde aufweisen. Wenn die Schrauben aber auch im Bereich des Strömungskanals ein Gewinde aufweisen, hat dies nicht nur den Vorteil, dass Normschrauben verwendet werden können: denn wenn der Spalt zwischen der Schraube und dem Gehäuse im Strömungskanal klein ist, werden die Gase gezwungen, entlang der Gewindegänge zu strömen, was den Weg, den die Gase zurücklegen müssen, entsprechend vergrößert, sodass sie stärker abgekühlt werden.

[0012] Es ist daher nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der Spalt zwischen dem Verbindungselement und der zugehörigen Bohrung im Gehäuse im Bereich des zweiten Abschnitts maximal 0,4 mm, vorzugsweise maximal 0,3 mm beträgt. Dies ist im Übrigen auch dann günstig, wenn im Strömungskanal kein Gewinde vorhanden ist, weil dann - bezogen auf den Querschnitt - eine recht große Metallfläche zur Kühlung der Gase zur Verfügung steht. Wenn ein Gewinde vorhanden ist, dann würde ein zu großer Spalt das Umströmen des Verbindungselements ermöglichen, bei zu kleinen Spalten käme es zur Verwirbelung der abströmenden Gase an den Spitzen der Gewindegänge. Eine Berührung der Spitzen der Gewindegänge mit der Wand der Bohrung ist für die korrekte Funktion nicht erforderlich, aber auch nicht ausgeschlossen.

[0013] Die vorliegende Erfindung lässt sich besonders einfach realisieren, wenn das Gehäuse aus drei Teilen zusammengesetzt ist, nämlich aus einem mittleren Teil, der durch eine Umspritzung des Leiters gebildet ist, einem zündernahen Teil und einem zünderfernen Teil, so wie dies aus der oben erwähnten EP 3103131 B1 von Autoliv bekannt ist. In diesem Fall ist es möglich, dass der erste Abschnitt des Strömungskanals durch die Fuge zwischen dem mittleren Teil und dem zünderfernen Teil gebildet ist, sodass also dazu kein zusätzlicher Herstellungsaufwand notwendig ist. Diese Fuge braucht im Ausgangszustand gar nicht vorhanden zu sein, denn bei Auslösung des Stromtrenners sind die Kräfte so groß, dass automatisch ein geringer Abstand zwischen den Gehäuseteilen entsteht, auch wenn diese zuvor aneinander angelegen sind. Man kann aber natürlich auch von Anfang an eine Fuge oder Nuten vorsehen, die die Schaltkammer mit den Verbindungselementen verbinden.

[0014] Bei dieser Ausführung sollte man außerhalb des Verbindungselements bzw. der Verbindungselemente eine Abdichtung zwischen dem mittleren Teil und dem zünderfernen Teil vorse-

hen, damit verhindert wird, dass die Gase durch die Fuge zwischen dem mittleren Teil und dem zünderfernen Teil direkt nach außen abströmen können. Durch die Dichtung werden die Gase gezwungen, entlang der Verbindungselemente zu strömen. Wichtig ist, dass die Dichtung außerhalb der Verbindungselemente angeordnet ist, was bei der bereits mehrfach erwähnten EP 3103131 B1 von Autoliv - soweit erkennbar - nicht der Fall ist.

[0015] Die Abdichtung muss so weit elastisch sein, dass sie die Vergrößerung (bzw. Entstehung) der Fuge zwischen dem mittleren Teil und dem zünderfernen Teil während des Trennvorgangs ausgleichen kann. Es ist daher bevorzugt, dass die Abdichtung ein O-Ring ist.

[0016] Bei einem dreiteiligen Gehäuse ist die Ausführung dann besonders einfach, wenn der dritte Abschnitt des Strömungskanals durch die Fuge zwischen dem zündernahen Teil und dem mittleren Teil gebildet ist. Auch hier gilt, dass es genügt, wenn die Fuge erst während des Trennvorgangs durch die hohen auftretenden Kräfte entsteht. Die ausströmenden Gase werden zweimal rechtwinkelig umgelenkt (beim Eintritt zu den Verbindungselementen und beim Austritt von den Verbindungselementen), wodurch größere Partikel leicht abgeschieden werden.

[0017] Wird ein (metallisches) Bremsselement verwendet, wenn also in der Ausnehmung auf der zünderabgewandten Seite ein Bremsselement vorgesehen ist, so ist es vorteilhaft, wenn der Innen- und der Außenraum des Bremsselements miteinander verbunden sind. Dies kann durch Nuten oder Sektoren im Gehäuse erfolgen. Dadurch wird ein Aufstauen der Luft im Bremsselement, welches mit verlängerten Trennzeiten einher ginge, vermieden.

[0018] An Hand der beiliegenden Zeichnungen wird die vorliegende Erfindung näher erläutert. Es zeigt: Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Stromtrenner, der in Draufsicht etwa quadratisch ist, in einem Schnitt, wobei die Schnitteben parallel zu einer Seitenwand verläuft und die Achse des Stromtrenners enthält; Fig. 2 einen Schnitt durch denselben Stromtrenner, wobei die Schnittebene ebenfalls die Achse enthält, allerdings um etwa 45° verdreht ist, sodass sie zwei Befestigungselemente (Schrauben) enthält; und Fig. 3 dasselbe, allerdings befindet sich der Stromtrenner im ausgelösten Zustand.

[0019] Der Stromtrenner weist ein insgesamt mit 11 bezeichnetes Gehäuse auf, das aus drei Teilen zusammengesetzt ist: es besteht aus einem mittleren Teil 12, zu dessen beiden Seiten Teile 13 und 14 vorgesehen sind. Alle drei Teile 12, 13 und 14 sind Spritzgussteile. Im Teil 13 ist eine Zündereinheit 15 eingesteckt, die einen Zünder 16 aufweist. Dieser Teil 13 wird daher als "zündernaher Teil" bezeichnet. Der gegenüber liegende Teil 14 wird als "zünderferner Teil" bezeichnet.

[0020] Der mittlere Teil 12 weist eine Ausnehmung 21 auf, in der ein Trennkolben 22 verschiebbar angeordnet ist. Er ist gegen das Gehäuse 11 durch einen O-Ring 23 abgedichtet. Im mittleren Teil 12 ist ein Leiter 17 eingegossen. Wird der Zünder 16 gezündet, bewegt sich der Trennkolben 22 nach unten (so wie in den Fig. gesehen). Dort befindet sich ein Leiter 17, der in den mittleren Teil 12 eingegossen ist und die Ausnehmung 21 durchsetzt. Am Rand der Ausnehmung 21 besitzt der Leiter 17 Sollbruchstellen 18a, 18b, sodass der Bereich dazwischen, der als Platine 20 bezeichnet wird, vom Trennkolben 22 herausgetrennt werden kann, wenn er nach Zündung des Zünders 16 nach unten getrieben wird. Damit danach die Enden des Leiters 17 nicht einfach aus dem Gehäuse 11 herausgezogen werden können, weisen diese Durchbrüche 19a, 19b auf, die beim Umspritzen mit Kunststoff gefüllt werden.

[0021] Der zünderferne Teil 14 setzt die Ausnehmung 21 ein Stück weit fort und schließt sie ab. Es ist dort ein Bremsselement 24 angeordnet, das sich unterhalb der Platine 20 befindet und dazu dient, die Platine 20 samt Trennkolben 22 abzubremesen, damit diese nicht mit voller Wucht auf das Ende der Ausnehmung 21 aufschlagen, wodurch das Gehäuse stark belastet würde. Das Bremsselement 24 steht am unteren Ende der Ausnehmung 21 auf. In diesem Bereich sind Nuten 25a, 25b vorgesehen, sodass der Raum innerhalb des Bremsselements 24 mit dem Raum außerhalb des Bremsselements 24 strömungstechnisch verbunden ist. Wenn das Bremsselement 24 zusammengedrückt wird (siehe Fig. 3), kann die innerhalb des Bremsselements 24 komprimierte Luft durch die Nuten 25a, 25b nach außen in die Ausnehmung 21 abströmen.

[0022] Die drei Teile 12, 13 und 14 des Gehäuses 11 sind durch vier Verbindungselemente miteinander verbunden, von denen nur drei Verbindungselemente 26a-26c in den Zeichnungen sichtbar sind. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Verbindungselementen 26a-26c um Schrauben, sodass im Folgenden von Schrauben 26a-26c gesprochen wird. In Fig. 1 sind nur zwei Schrauben 26a, 26b sichtbar. Zwei weitere Schrauben befinden sich vor der Zeichenebene, genau vor den Schrauben 26a, 26b. In den Fig. 2 und 3 ist die Schraube 26c, die in Fig. 1 vor der Schraube 26b liegt, zu sehen. Außerhalb der Schrauben 26a-26c befindet sich zwischen den Teilen 12 und 14 eine Abdichtung 27 in Form eines O-Rings.

[0023] Zur Verbindung von Gehäuseteilen werden oft so genannte Kunststoffschrauben verwendet, das sind Schrauben mit einem besonderen Profil, welches für eine erhöhte Ausziehkraft in Kunststoffbauteilen optimiert ist. Dieses Profil weist eher dünne Wände und größere Zwischenräume zwischen den Gewindegängen auf und kann zur Kühlung der heißen Gase des Stromtrenners verwendet werden. Im einfachsten Fall besitzen die Teile 12 und 14 des Gehäuses 11 eine Bohrung, die geringfügig weiter als der Durchmesser der Schrauben 26a-26c im Gewindebereich ist, und die Schrauben 26a-26c sind mit ihrem selbstschneidenden Gewinde im Teil 13 des Gehäuses eingeschraubt. Dadurch lassen sich die Teile 12 und 14 gegen den Teil 13 verspannen. Gleichzeitig entsteht aber auch ein spiralförmiger Hohlraum entlang der Schrauben 26a-26c, der zur Kühlung der Gase genutzt wird:

[0024] Die erfindungsgemäßen Strömungskanäle werden nämlich jeweils wie folgt gebildet (siehe Fig. 2 und 3): durch einen ersten Abschnitt 31, der jeweils durch eine Nut zwischen den Teilen 12 und 14 gebildet wird, welche von der Ausnehmung 21 zu einer der Schrauben 26a-26c führt; durch einen zweiten Abschnitt 32 entlang jeder Schraube 26a-26c; und durch einen dritten Abschnitt 33, der jeweils durch eine Nut zwischen den Teilen 12 und 13 gebildet wird, die jeweils von einer der Schrauben 26a-26c zur Außenseite des Gehäuses 11 führt.

[0025] In die zünderferne Richtung wird der Strömungskanal durch den Kopf und einen gegebenenfalls vorhandenen Hals der Schrauben 26a-26c dicht abgeschlossen. Da bei Auslösung des Stromtrenners hohe Kräfte auf den Teil 13 einwirken, wird der Kopf der Schrauben 26a-26c gegen den Teil 14 gezogen und sorgt für weitgehende Dichtheit, selbst wenn die Teile 12, 13 und 14 vor der Auslösung nicht vorgespannt waren.

[0026] In einer besonderen Ausführungsform besitzt die Bohrung im Teil 12 zusätzliche Segmente, die in den Gewindebereich ragen und somit die Gasströmung beeinflussen. Das kann beispielsweise ein Segment auf einer Seite der Bohrung und davon beabstandet ein Segment auf der gegenüberliegenden Seite der Bohrung sein.

[0027] Beschrieben wurde hier ein System mit zünderfernen Schraubköpfen, eine Verschraubung mit Schraubköpfen auf der zündernahen Seite ist aber genauso möglich, in diesem Fall fassen die Schrauben entweder im zünderfernen Teil 14 oder sind darunter mit einer Mutter fixiert. Die Verbindungselemente müssen nicht unbedingt Katalogware sein, es können auch Varianten mit angepasster Kontur von Zähnen und/oder Steigung der Schraube verwendet werden.

[0028] Auch die Verwendung von Nieten mit und ohne Profilierung ist möglich. In dieser Ausführungsform besitzen die Teile 12, 13 und 14 Verbindungsbohrungen, durch die sich die Niete erstreckt. Eine Gasumlenkung im Bereich der Niete ist analog zur Variante mit Schrauben durch Sektoren in den jeweiligen Bohrungen, die ein direktes Durchströmen verhindern, möglich.

Patentansprüche

1. Pyrotechnischer Stromtrenner mit einem Gehäuse (11), das im Inneren eine Ausnehmung (21) aufweist, in welcher ein Trennkolben (22) verschiebbar angeordnet ist, wobei an einer Seite des Trennkolbens (22) ein pyrotechnischer Zünder (16) angeordnet ist und wobei ein Leiter (17) an der dem Zünder (16) abgewandten Seite des Trennkolbens (22) die Ausnehmung durchsetzt, sodass der Trennkolben (22) bei Zündung des Zünders (16) den Leiter (17) durchtrennt; wobei das Gehäuse (11) aus zumindest zwei Teilen (12, 13, 14) zusammengesetzt ist, die mittels eines oder mehrerer Verbindungselemente (26a-26c) wie Schrauben oder Nieten fest miteinander verbunden sind; und wobei die Ausnehmung (21) über zumindest einen Strömungskanal (31, 32, 33) mit der Außenseite des Gehäuses (11) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Strömungskanal (31, 32, 33) einen ersten Abschnitt (31), der von der Ausnehmung (21) zu einem Verbindungselement (26a-26c) verläuft, einen zweiten Abschnitt (32), der entlang zumindest eines Teils des Verbindungselements (26a-26c) verläuft, und einen dritten Abschnitt (33), der vom Verbindungselement (26a-26c) zur Außenseite des Gehäuses (11) verläuft, aufweist.
2. Stromtrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser zumindest eine Strömungskanal (31, 32, 33) die einzige Verbindung der Ausnehmung (21) mit der Außenseite des Gehäuses (11) ist.
3. Stromtrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Abschnitt (31) weiter vom Zünder (16) entfernt ist als der dritte Abschnitt (33), sodass die Abströmung der Gase entlang des Verbindungselements (26a-26c) der Bewegungsrichtung des Trennkolbens (22) entgegengesetzt ist.
4. Stromtrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement bzw. die Verbindungselemente (26a-26c) durch eine bzw. mehrere Schrauben gebildet sind.
5. Stromtrenner nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur ein mittlerer Bereich der Schraube(n) Teil des Strömungskanals (31, 32, 33) ist.
6. Stromtrenner nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraube(n) im Bereich des Strömungskanals (31, 32, 33) ein Gewinde aufweisen.
7. Stromtrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt zwischen dem Verbindungselement (26a-26c) und der zugehörigen Bohrung im Gehäuse (11) im Bereich des zweiten Abschnitts (32) maximal 0,4 mm, vorzugsweise maximal 0,3 mm beträgt.
8. Stromtrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (11) aus drei Teilen (12, 13, 14) zusammengesetzt ist, nämlich aus einem mittleren Teil (12), der durch eine Umspritzung des Leiters (17) gebildet ist, einem zündernahen Teil (13) und einem zünderfernen Teil (14), und dass der erste Abschnitt (31) des Strömungskanals durch die Fuge zwischen dem mittleren Teil (12) und dem zünderfernen Teil (14) gebildet ist.
9. Stromtrenner nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass außerhalb des Verbindungselements bzw. der Verbindungselemente (26a-26c) eine Abdichtung (27) zwischen dem mittleren Teil (12) und dem zünderfernen Teil (14) vorgesehen ist.
10. Stromtrenner nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdichtung (27) ein O-Ring ist.
11. Stromtrenner nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Abschnitt (33) des Strömungskanals durch die Fuge zwischen dem zündernahen Teil (13) und dem mittleren Teil (12) gebildet ist.

12. Stromtrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Ausnehmung (21) auf der zünderabgewandten Seite ein Bremsselement (24) vorgesehen ist, wobei der Innen- und der Außenraum des Bremsselements (24) miteinander verbunden sind.
13. Stromtrenner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung durch Nuten (25a, 25b) oder Sektoren im Gehäuse (11) erfolgt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

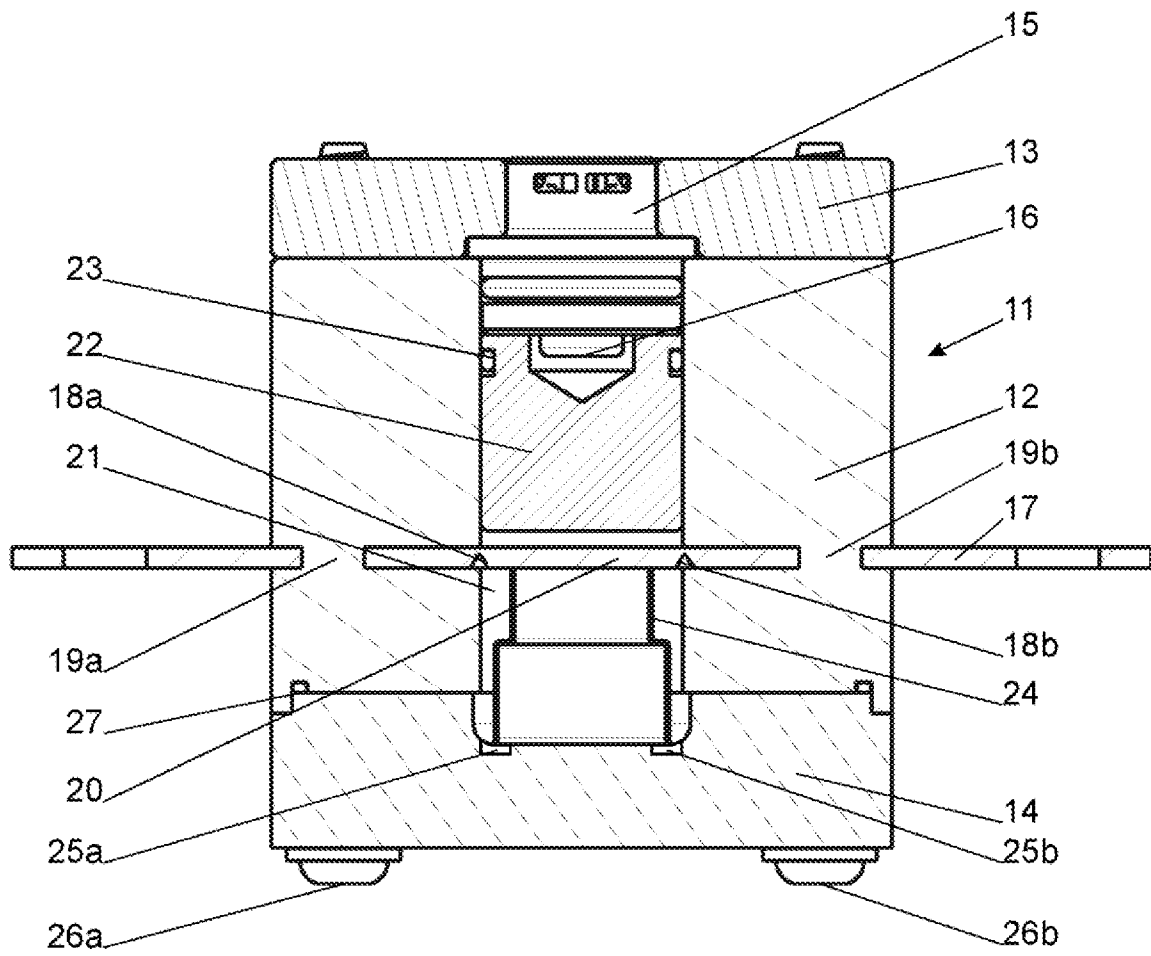


Fig. 1

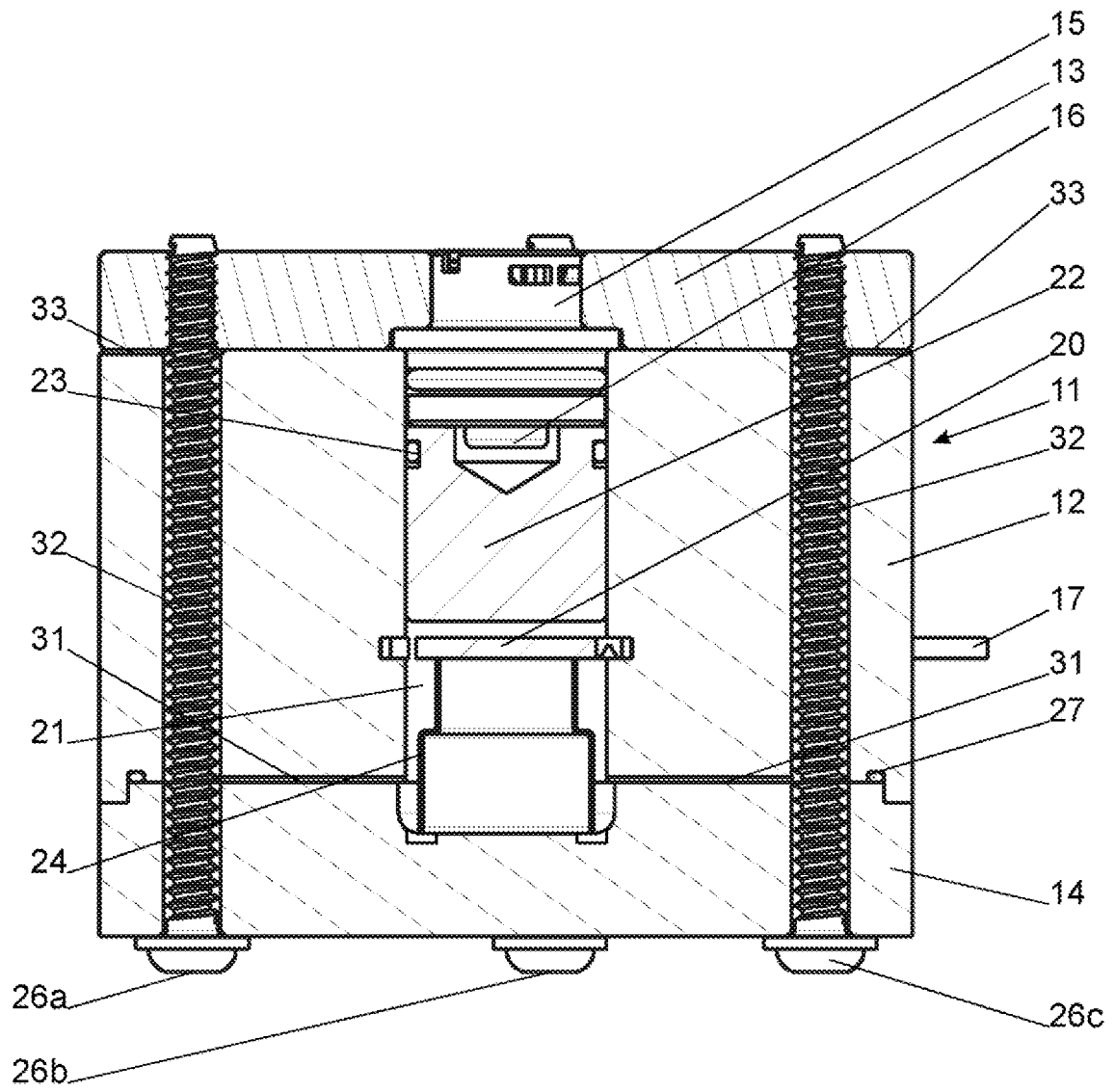


Fig. 2

