(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 187 162 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(51) Int Cl.:
F42B 3/103 *(2006.01)* ***F42B 3/198*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10002045.2**

(22) Anmeldetag: **17.10.2006**

(54) **Metall-Fixiermaterial-Durchführung und Verwendung einer derartigen Durchführung sowie Airbag und Gurtspanner mit einer Zündeinrichtung**

Glass-to-fixing-material seal and use thereof as well as airbag and seat-belt tensioner with an initiator

Traversée métal - matériau de fixation et utilisation de celle-ci ainsi qu'airbag et tensionneur de ceinture avec initiateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **27.01.2006 DE 102006004036**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
06021694.2 / 1 813 906

(73) Patentinhaber: **Schott AG**
55122 Mainz (DE)

(72) Erfinder: **Fink, Thomas**
84028 Landshut (DE)

(74) Vertreter: **Sawodny, Michael-Wolfgang**
Dreikönniggasse 10
89073 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 455 160
EP-A1- 1 491 848
DE-A1- 10 133 223
DE-A1-102005 009 644
US-A1- 2004 079 545

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 187 162 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung, im Einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1; ferner eine Verwendung sowie einen Gasgenerator, Airbag und Gurtspanner mit einer Zündeinrichtung, umfassend eine Metall-Fixiermaterial-Durchfohrung.

[0002] Metall-Fixiermaterial-Durchführungen sind in verschiedenen Ausführungen aus dem Stand der Technik vorbekannt. Darunter versteht man vakuumdichte Verschmelzungen von Fixiermaterialien, insbesondere Gläsern oder Kunststoffen in Metallen. Die Metalle fungieren dabei als elektrische Leiter. Stellvertretend wird dabei auf US-A-5 345 872, US-A-3 274 937 verwiesen. Derartige Durchführungen sind in der Elektronik und der Elektrotechnik weit verbreitet. Das zum Einschmelzen verwendete Material, insbesondere Glas dient hierbei als Isolator. Typische Metall-Fixiermaterial-Durchführungen sind derart aufgebaut, dass metallische Innenleiter in ein vorgeformtes Sinterglasteil eingeschmolzen werden, wobei das Sinterglasteil oder das Glasrohr in ein äußeres Metallteil mit dem so genannten Grundkörper eingeschmolzen wird. Als bevorzugte Anwendungen derartigen Metall-Fixiermaterial-Durchführungen gelten beispielsweise Zündeinrichtungen. Diese werden unter anderem für Airbags oder Gurtspanner bei Kraftfahrzeugen verwendet. In diesem Fall sind die Metall-Fixiermaterial-Durchführungen Bestandteil einer Zündeinrichtung. Die gesamte Zündeinrichtung umfasst außer der Metall-Fixiermaterial-Durchführung eine Zündbrücke, den Sprengstoff sowie eine Metallabdeckung, die den Zündmechanismus dicht umschließt. Durch die Durchführung können entweder ein oder zwei oder mehr als zwei metallische Stifte hindurchgeführt werden. Bei einer bevorzugten Ausführung mit einem metallischen Stift liegt das Gehäuse auf Masse, bei einer bevorzugten zweipoligen Ausführung einer der Stifte. Die zuvor beschriebene Zündvorrichtung bzw. Zündeinrichtung wird insbesondere für Airbags oder für Gurtspanner bei Kraftfahrzeugen verwendet. Bekannte Zündvorrichtungen der genannten oder ähnlicher Art sind beschrieben in US 6 274 252, US 5 621 183, DE 29 04 174 A1, DE 199 27 233 A1, US 5,732,634, US 3,134,329, DE 34 15 625 A1, EP 1 225 415 A1, US 3,971,320, EP 0 248 977 B1, US 2002/0069781 A1, DE 101 33 223 A1 sowie EP 1 491 848 A1 und EP 1 455 160 A1, Die zuvor genannten Zündeinheiten weisen zwei Metallstifte auf. Es sind aber auch elektronische Zündvorrichtungen möglich, die nur einen einzigen Stift aufweisen. Die im Stand der Technik gezeigten Zündvorrichtungen umfassen einen Metallgrundkörper, bspw. eine Metallhülse, die als Drehteil ausgeführt ist oder einen Grundkörper aus Kunststoff. Der Metallgrundkörper weist wenigstens eine Durchgangsöffnung auf, durch die wenigstens ein Metallstift durchgeführt wird. Ein wesentliches Problem dieser Ausführung besteht dabei darin, dass eine derartige Ausführung material- und kostenintensiv ist und ferner durch die Ausführung als Drehteil die Ausführung der Durchgangsöffnung abweichend von einem kreisrunden Querschnitt nur noch mit zusätzlichem Aufwand möglich ist. Ferner sind die Drehteile durch relativ große Abmessungen charakterisiert, was sich in einer entsprechenden erforderlichen Dimensionierung der gesamten Zündvorrichtung niederschlägt.

[0003] Aus der US 2004/079545 A1 ist Metall-Fixier-Material-Anzünder-Durchführung für Anzünder von Airbags bekannt geworden, bei der die Durchgangsöffnung oval ausgebildet war. Des Weiteren bei der Durchführung gemäß der US 2004/079545 A1 keine Mittel zur Vermeidung der Relativbewegung vorgesehen.

[0004] Aus EP 1 491 848 A1 sind Ausführungen von Zündeinheiten vorbekannt, die ein Paar in einem Isoliermaterial angeordnete Elektroden und einen Grundkörper in Form eines Gehäuses umfassen. Zur Erhöhung der Widerstandskraft gegenüber dem beim Auslösen der Zündung erzeugten Druckes und damit zur Erhöhung der Ausdruckkraft sind Mittel an einer der miteinander in Wirkverbindung tretenden Komponenten der Metall-Fixiermaterialdurchführung vorgesehen. Diese sind entweder am Fixiermaterial, der Elektrode oder aber dem Grundkörper an der zum benachbarten Element ausgebildeten Fläche ausgeführt. Die Ausführung am Grundkörper beinhaltet dabei wenigstens eine Stufe, d.h. Querschnittsänderung in der Durchführungsöffnung, wobei diese eine Oberflächenvergrößerung an der dem Druck während des Zündvorganges ausgesetzten Fläche bewirkt. Bezüglich der Materialwahl für den Grundkörper bestehen keine Restriktionen, so dass hier je nach Ausführung, insbesondere bei Ausbildung als Drehteil ebenfalls die bereits genannten Nachteile auftreten, die sich durch die zusätzlich erforderliche Einarbeitung der entsprechenden Mittel zur Erhöhung der Anzugs- bzw. Ausdrückkraft noch verschärfen.

[0005] Eine gattungsgemäße Metall-Fixiermaterialausführung ist aus der Druckschrift EP 1 455 160 A1, welche den Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 offenbart, vorbekannt. Diese offenbart eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung, die in einer speziellen Ausgestaltung als Glas-Metall-Durchführung bezeichnet wird, mit einem metallischen Grundkörper, durch den wenigstens ein Metallstift durchgeführt ist. Sind in einer bevorzugten Ausführungsform zwei Metallstifte vorgesehen, so stellt einer der beiden wenigstens mittelbar, d. h. direkt oder indirekt über weitere Elemente die Masseverbindung zum Grundkörper her. Bei Ausführung mit zwei Metallstiften sind diese Metallstifte bevorzugt parallel zueinander angeordnet. Wenigstens einer der Metallstifte ist dabei in einer Durchgangsöffnung im Grundkörper angeordnet und gegenüber diesem durch Fixiermaterial, vorzugsweise in Form eines Glaspfropfens, fixiert. Der Grundkörper wird von einem Blechelement gebildet, wobei in einer ersten Ausführungsform zumindest die Durchgangsöffnung durch einen Trennvorgang, insbesondere Stanzen, erzeugt wird. Der Grundkörper selbst wird bevorzugt ebenfalls aus einem Vollmaterial ausge-

stanzt, die Endgeometrie des Grundkörpers aber durch einen Umformprozess bspw. Tiefziehen erhalten. In einer bevorzugten Ausführungsform wird auch bereits die äußere Kontur beschreibende Endgeometrie und die die Durchgangsöffnung beschreibende Grundgeometrie wenigstens durch einen Trennvorgang, insbesondere Stanzen, erzeugt. Endgeometrie bedeutet, dass an dieser keine Umformvorgänge mehr vorgenommen werden müssen. Grundgeometrie bedeutet, dass diese entweder bei keinerlei erforderlichen weiteren Änderungen die Endgeometrie darstellt oder an dieser noch Veränderungen durch weitere Fertigungsverfahren, insbesondere Umformverfahren vorgenommen werden können, wobei die Endgeometrie erst nach diesen zusätzlichen Verfahren erzielt wird. Zwischen Vorderseite und Rückseite sind Mittel zur Vermeidung einer Relativbewegung von Fixiermaterial in Richtung der Rückseite gegenüber dem Innenumfang der Durchgangsöffnung, insbesondere bei Zündung vorgesehen. Die Mittel sind integraler Bestandteil des Grundkörpers oder bilden mit diesem eine bauliche Einheit. Die Erzeugung des Grundkörpers durch Stanzen bietet den Vorteil kurzer Fertigungszeiten und erlaubt eine freie Gestaltung, insbesondere der Durchgangsöffnung. Allerdings sind der Fertigung durch Stanzen hinsichtlich einzelner Parameter in Abhängigkeit des Materials Grenzen gesetzt, deren Überschreitung die Fertigung unwirtschaftlich werden lässt und die sich ferner nachteilig auf die bereitstellbare Ausdruckkraft auswirken.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung der eingangs genannten Art mit einem Grundkörper zur Verfügung zu stellen, der wenigstens eine Durchgangsöffnung aufweist, die durch Stanzen erhalten wird, und eine hohe Festigkeit bei geringem Material- und Arbeitsaufwand und gleichzeitig durch große Ausdruckkräfte charakterisiert ist. Des Weiteren sollen Montagefehler, die sich durch die ungenaue Zuordnung der einzelnen Elemente ergeben, vermieden werden.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruches 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

[0008] Die erfindungsgemäße Metall-Fixiermaterial-Durchführung umfasst wenigstens zwei Metallstifte, wobei einer der Metallstifte in einer Durchgangsöffnung im Grundkörper in einem Fixiermaterial angeordnet ist, wobei der Grundkörper eine Vorder- und eine Rückseite aufweist. Zwischen Vorderseite und Rückseite des Grundkörpers sind Mittel zur Vermeidung einer Relativbewegung von Fixiermaterial in Richtung der Rückseite gegenüber dem Innenumfang der Durchgangsöffnung vorgesehen. Generell können Metall-Fixiermaterial-Durchführungen durch die so genannte Ausdruckkraft und durch die Auszugkraft charakterisiert werden. Bei der Ausdruckkraft handelt es sich um diejenige Kraft, die aufgewandt werden muss, um das Fixiermaterial, das in die Durchgangsöffnung der Metall-Fixiermaterial-Durchführung eingebracht ist, aus der Durchführung auszudrücken. Die Höhe der Ausdruckkraft kann entweder hydrostatisch oder mechanisch festgestellt werden. Wird die Ausdruckkraft mechanisch festgestellt, so wird die Fläche des Fixiermaterials mit einem Stempel beaufschlagt, wobei die Fläche des Stempels, die auf das Fixiermaterial drückt, geringer ist als die Fläche des Fixiermaterials. Alternativ hierzu kann die Ausdruckskraft hydrostatisch gemessen werden. Im Falle einer hydrostatischen Messung wird das Fixiermaterial mit einem hydrostatischen Druck, bspw. einem Wasserdruck beaufschlagt und gemessen, bei welchem hydrostatischen Druck das Fixiermaterial aus der Durchgangsöffnung ausgetrieben wird.

[0009] Die Auszugskraft ergibt sich als die Kraft, die benötigt wird, um den Metallstift, der in der Metall-Fixiermaterial-Durchführung angeordnet ist, aus dem Fixiermaterial herauszuziehen.

[0010] Beim Grundkörper ist wenigstens dessen Durchgangsöffnung durch Stanzen hergestellt. In einer weitergebildeten Ausführungsform der Erfindung kann auch der gesamte Grundkörper, d. h. der Außenumfang des Grundkörpers sowie die Durchgangsöffnung durch Stanzen hergestellt werden. Der Grundkörper ist dann als Stanzteil ausgeführt.

[0011] Erfindungsgemäß ist der Grundkörper derart gestaltet, dass das Verhältnis zwischen der Dicke des Grundkörpers und der maximalen Ausdehnung der Durchgangsöffnung senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung im Bereich zwischen einschließlich 0,8 bis 1,6 beträgt.

[0012] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung beträgt das Verhältnis zwischen der Dicke D des Grundkörpers und der maximalen Ausdehnung der Durchgangsöffnung senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung im Bereich nach dem Schleifen zwischen einschließlich 0,8 bis 1,4, bevorzugt 0,9 bis 1,3, besonders bevorzugt 1,0 bis 1,2. Unter Dicke wird die Erstreckung bzw. Abmessung in Höhenrichtung bzw. Richtung der Erstreckung der Durchgangsöffnung verstanden. Die geometrische Achse der Durchgangsöffnung bestimmt sich je nach Ausführung dieser. Bei symmetrischer Ausführung entspricht diese der Symmetrieachse, ansonsten der theoretischen Mittenachse.

[0013] Für den Einsatz in Zündeinrichtungen für Airbags finden Grundkörper mit Dicken zwischen 1,5 mm und 3,0 mm, bevorzugt 2,0 mm bis 2,6 mm Verwendung. Dies bedeutet auch bei gleichbleibend großen Metallstiften eine erhebliche Einsparung an Material aufgrund der geringeren Abmessungen gegenüber dem Drehteil, das Dicken von beispielsweise 3,2 mm bis 5 mm aufweist, sowie eine energiesparendere Fertigung. Die Erfinder haben ferner erkannt, dass die mit der Dickenreduzierung einhergehende Verringerung der Abstützfläche für den Fixiermaterialpfropfen hinsichtlich ihrer Funktion durch einfache und kaum zusätzlichen Aufwand erfordernde Maßnahmen kompensierbar ist.

[0014] Bezüglich der Querschnittsgeometrie der Durchgangsöffnung bestehen keine Beschränkungen.

Vorzugsweise wird jedoch zur Erzielung einer gleichmäßigen Spannungsverteilung in der Verbindung zwischen Fixiermaterial und Durchgangsöffnung ein kreisrunder oder ovaler Querschnitt gewählt.

[0015] Bei einem kreisrunden bzw. ovalen Querschnitt liegt der Durchmesser der Durchgangsöffnung dann im Bereich von 1,4 mm bis 4 mm, bevorzugt 1,4 mm bis 3,5 mm, besonders bevorzugt 1,6 mm bis 3,4 mm.

[0016] Der Durchmesser des Metallstiftes beträgt beispielsweise 0,8 bis 1,2 mm.

[0017] Die Metall-Fixiermaterial-Durchführung umfasst einen metallischen Grundkörper, durch den wenigstens ein Metallstift durchgeführt ist. In der erfindungsgemässen Ausführungsform sind zwei Metallstifte vorgesehen, und einer der beiden stellt wenigstens mittelbar, d. h. direkt oder indirekt über weitere Elemente die Masseverbindung zum Grundkörper her. Die zwei Metallstifte sind bevorzugt parallel zueinander angeordnet. Wenigstens einer der Metallstifte ist dabei in einer Durchgangsöffnung im Grundkörper angeordnet und gegenüber diesem durch Fixiermaterial, vorzugsweise in Form eines Glaspfropfens, fixiert.

[0018] Um die sich daraus ergebende Problematik beim Einschmelzen des einzelnen Metallstiftes in einer Durchgangsöffnung und ferner die Sicherheit gegenüber einem Austreten der Einheit Fixiermaterial und Metallstift zu erklären, sind die Mittel zur Vermeidung einer Relativbewegung von Fixiermaterial in Richtung der Rückseite gegenüber dem Innenumfang der Durchgangsöffnung vorgesehen. Diese fungieren quasi als Widerhaken und führen bei Relativbewegung in Richtung Rückseite zu einem Formschlusses zwischen Fixiermaterialpfropfen, insbesondere Glaspfropfen und Grundkörper. Diese umfassen beispielsweise wenigstens eine örtliche Verengung in der Durchgangsöffnung, wobei diese im gesamten Bereich des Innenumfanges, ausgenommen an der Vorderseite des Grundkörpers vorgesehen werden kann.

[0019] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es zum einen auf kostengünstigere Herstellungsverfahren und Ausgangsmaterialien zurückzugreifen, wobei der Materialeinsatz erheblich minimiert wird. Ferner kann der gesamte Grundkörper als integrales Bauteil ausgebildet sein, in welches der Metallstift mittels Fixiermaterial, d. h. beispielsweise der Glaspfropfen eingeschmolzen wird. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass auch unter erhöhten Belastungen auf den Glaspfropfen, zum Beispiel einer Druckbelastung, ein Herausdrücken des Glaspfropfens mit Metallstift aus der Durchgangsöffnung sicher vermieden wird. Die gesamte Ausführung weist eine gegenüber einem Drehteil geringer Bauhöhe auf und gewährleistet eine sichere Fixierung des Glaspropfens im Grundkörper auch bei hoher Ausdruckskraft.

[0020] Entscheidend ist dabei, dass die örtliche Verengung des Querschnittes im Bereich der Rückseite oder aber zwischen Rückseite und Vorderseite erfolgt, wobei jedoch die Vorderseite immer durch einen größeren Durchmesser charakterisiert ist. Die genannten Verhältnisangaben beziehen sich dabei immer auf den größten Querschnitt bzw. die größte Abmessung der Durchgangsöffnung. Die sich durch die Hinterschneidung ergebende Verringerung der Abmessung des an diese anschließenden Bereiches senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung ausgehend von der Achse bzw. die Differenz zwischen den Abmessungen des größten Querschnittes und des kleinsten liegt jeweils im Bereich zwischen 0,05 mm bis 1 mm, vorzugsweise 0,08 mm bis 0,9 mm, vorzugsweise zwischen 0,1 mm bis 0,3, mm. Durch diese Größe erfolgt eine entsprechende Oberflächenvergrößerung am Innenumfang der Durchgangsöffnung, welche ausreicht, um das erfindungsgemäße Verhältnis zwischen Dicke und Abmessung der Durchgangsöffnung im Sinne einer sehr geringen Dicke einzuhalten und gleichzeitig die Ausdruckkraft entsprechend zu erhöhen. Im Falle dass die Durchgangsöffnung beispielsweise kreisrund ausgebildet ist, ist die größte Abmessung eines Querschnittes durch den Durchmesser der Durchgangsöffnung charakterisiert, im Falle einer elliptischen Form ist die größte Abmessung die Abmessung der großen Achse der Ellipse.

[0021] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist der zweite Metallstift als Massestift an der Rückseite des Grundkörpers auf Masse gelegt bzw. befestigt. Damit entfallen zusätzliche Maßnahmen, um einen im Grundkörper mit Fixiermaterial fixierten Metallstift auf Masse zu legen bzw. elektrisch mit dem Grundkörper zu koppeln. Ferner ist nur noch ein Stift in einer Durchgangsöffnung zu fixieren, wobei die Möglichkeiten damit vielfältiger werden, den einzelnen Stift vollständig in Umfangsrichtung sicher zu fixieren und die mögliche Anbindungsfläche für den Massestift kann vergrößert werden.

[0022] Als Fixiermaterial findet beispielsweise ein Glaspfropfen, ein Keramikpfropfen, ein Glaskeramikpfropfen, ein Kunststoff, ein Hochleistungspolymer oder eine Glas/Polymermischung Verwendung.

[0023] Für die konkrete Ausgestaltung der Mittel zur Verhinderung einer Relativbewegung zwischen Fixiermaterial und Durchgangsöffnung, insbesondere des Herausgleitens, bestehen eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Diese sind durch Maßnahmen am Grundkörper und/oder Metallstift charakterisiert. Im einfachsten Fall wird auf Maßnahmen am Grundkörper zurückgegriffen, die bei der Fertigung, insbesondere beim Stanzvorgang gleich mit realisiert werden können. Dabei zeichnet sich die Durchgangsöffnung zwischen Rückseite und Vorderseite durch eine Änderung des Querschnittsverlaufes aus. Im einfachsten Fall sind wenigstens zwei Bereiche unterschiedlicher Innenabmessungen, bei Ausführung als Durchgangsöffnung mit kreisrundem Querschnitt mit unterschiedlichem Durchmesser vorgesehen. Die Querschnittsänderung kann dabei in Stufen oder aber stetig erfolgen. Im letztgenannten Fall ist die Durchgangsöffnung zwischen Vorder- und Rückseite konisch ausgestaltet, wobei diese sich zur Rückseite hin verengt.

[0024] Durch die beschriebenen Maßnahmen im Be-

reich der Durchgangsöffnung kann die Ausdruckkraft erheblich gesteigert werden. Bei den erfindungsgemäßen Ausgestaltungen mit Hinterschneidung beträgt der hydrostatische Druck, der aufgewandt werden muss, um den Glaspfropfen auszudrücken 1500 bar bis 2500 bar. Bevorzugt 2000 bar bis 2500 bar bzw. die Kraft die mechanisch auf den Glaspfropfen aufgebracht werden muss, um den Glaspfropfen auszudrücken 1750 N bis 3000 N, bevorzugt 2000 N bis 3000N.

[0025] Die Maßnahmen am Grundkörper sind in der Regel des Weiteren durch das Vorsehen von mehreren Ausnehmungen bzw. Vorsprüngen charakterisiert. Diese bilden wenigstens eine von der Rückseite ausgehend betrachtet am Innenumfang der Durchgangsöffnung im Grundkörper zwischen Rückseite und Vorderseite angeordnete Hinterschneidung, wobei die Vorderseite frei von derartigen Hinterschneidungen ist. Bei symmetrischer Ausführung der Durchgangsöffnung ist diese durch drei Teilbereiche charakterisiert - einen ersten Teilbereich, der sich von der Rückseite in Richtung Vorderseite erstreckt, einen zweiten sich daran anschließenden und einen dritten Teilbereich, der sich von Vorderseite in Richtung Rückseite erstreckt. Der zweite Teilbereich ist durch geringere Abmessungen der Durchgangsöffnung als der erste und dritte Teilbereich charakterisiert. Vorzugsweise sind dann der erste und dritte Teilbereich durch identische Querschnittsabmessungen charakterisiert.

[0026] Bei Ausführungen mit mehr als zwei Bereichen unterschiedlicher Abmessungen, insbesondere unterschiedlichen Durchmessers werden Verfahren gewählt, die durch beidseitige Bearbeitung des Grundkörpers entstehen. Wird bei den vorher beschriebenen Ausführungen auf eine asymmetrische Gestaltung der Durchgangsöffnung abgestellt, so wird bei diesen Ausführungen mit mehr als zwei Bereichen vorzugsweise eine Ausgestaltung der Durchgangsöffnung gewählt, die hinsichtlich der Einbauposition beliebig verwendbar ist. Diese ist, bezogen auf eine theoretische Mittenachse, die senkrecht zur Stiftachse des im Grundkörper geführten Stiftes verläuft und sich im Mittenbereichs des Grundkörpers erstreckt, symmetrisch ausgebildet. Damit können Vorder- und Rückseite hinsichtlich ihrer Funktion auch vertauscht werden. Die durch diese gebildeten Hinterschneidungen wirken möglichen Bewegungen des Fixiermaterialpfropfens in beide Richtungen entgegen.

[0027] Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Relativbewegungen zwischen Fixiermaterialpfropfen und Durchgangsöffnung besteht in der Ausbildung einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen diesen. Normalerweise wird bspw. das Glas zusammen mit dem Metallstift in die Öffnung eingebracht, Glas und Metallring erwärmt, so dass nach dem Abkühlen das Metall auf den Glaspfropfen aufschrumpft. Im Allgemeinen weist die Durchgangsöffnung nach dem Stanzen der Durchgangsöffnung im Wesentlichen den Enddurchmesser auf. Natürlich kann die gestanzte Durchgangsöffnung selbst noch bearbeitet werden, beispielsweise geschliffen werden, ohne dass sich der Enddurchmesser wesentlich ändert. Die Durchgangsöffnung kann einen kreisrunden Querschnitt aufweisen. Andere Möglichkeiten sind denkbar, beispielsweise ein ovaler Querschnitt..

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Weiterentwicklung sind zur zusätzlichen Vermeidung von Relativbewegungen unter Last zwischen Metallstift und Fixiermaterial Maßnahmen am Metallstift vorgesehen. Dabei kann es sich jeweils um sich über den gesamten Außenumfang des Metallstiftes erstreckende Vorsprünge bzw. Ausnehmungen handeln oder aber um in Umfangsrichtung zueinander benachbart mit beliebigen oder fest vordefinierten und fest angeordneten Vorsprünge. Durch Maßnahmen am Metallstift liegt die Auszugskraft des Metallstiftes im Bereich von 160 N bis 380 N, bevorzugt 300 bis 380 N.

[0029] Das Verfahren zur Herstellung eines Grundkörpers einer Metall-Durchführung ist dadurch charakterisiert, dass zur Erzielung der die Ausgangsform der Durchgangsöffnung beschreibenden Grundgeometrie zur Bildung der Durchgangsöffnung für mindestens einen Metallstift durch Ausstanzen aus einem Blechteil erfolgt. Bevorzugt kann auch die äußere Geometrie beschreibende Endkontur durch einen Trennvorgang frei von spannender Bearbeitung aus einem Blechteil vordefiniertre Dicke gewonnen wird. Dabei können beide Vorgänge in kostensparender Weise in ein Werkzeug und einen Arbeitsgang verlegt werden. Die Hinterschneidungen in den Durchgangsöffnungen werden durch Verformung der Durchgangsöffnung gebildet, beispielsweise Prägen. Der einzelne Prägevorgang kann dabei vor oder nach dem Stanzvorgang vorgenommen werden. Vorzugsweise erfolgen Präge- und Stanzvorgang jeweils an der gleichen Seite des Grundkörpers, um unnötige Werkstückpositionsveränderungen zu vermeiden und eventuelle diese Verfahren unmittelbar hintereinander ablaufen zu lassen.

[0030] Entsprechend der gewünschten zu erzielenden Geometrien erfolgen die Prägevorgänge einseitig oder beidseitig, wobei im letztgenannten Fall vorzugsweise gleiche Prägeparameter eingestellt werden, um eine symmetrische Ausführung der Durchgangsöffnung zu gewährleisten.

[0031] Vorzugsweise finden als Materialien für den Grundkörper Metalle, insbesondere Normalstahl, wie St 35, St 37, St 38 oder Edelstahl bzw. nichtrostende Stähle Verwendung. Edelstahl nach DIN EN 10020 ist eine Bezeichnung für legierte oder unlegierte Stähle, deren Schwefel- und Phosphorgehalt (sog. Eisenbegleiter) 0,035 % nicht übersteigt. Häufig sind danach weitere Wärmebehandlungen (z. B. Vergüten) vorgesehen. Zu den Edelstählen zählen zum Beispiel hochreine Stähle, bei denen durch einen besonderen Herstellungsprozess Bestandteile wie Aluminium und Silizium aus der Schmelze ausgeschieden werden, ferner auch hochlegierte Werkzeugstähle, die für eine spätere Wärmebehandlung vorgesehen sind. Verwendbar sind beispielsweise: X12CrMoS17, XSCrNi1810, XCrNiS189, X2CrNi1911, X12CrNi177, X5CrNiMo17-12-2,

X6CrNiMoTi17-12-2, X6CrNiTi1810 und X15CrNiSi25-20, X10CrNi1808, X2CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2. Der Vorteil der vorgenannten Werkstoffe, insbesondere der angegebenen Werkzeugstähle liegt darin, dass bei Verwendung dieser Materialien eine hohe Korrosionsbeständigkeit, eine hohe mechanische Festigkeit sowie eine gute Schweißbarkeit, insbesondere für Ausführungen des Grundkörpers als Stanzteil mit ausgeführtem Schweißrand sichergestellt wird.

[0032] Die erfindungsgemäße Metall-Fixiermaterial-Durchführung, insbesondere Glas-Metall-Durchführung kann in Zündeinrichtungen beliebiger Ausführung verwendet werden. Beispielsweise kann diese in einer Zündeinrichtung für eine pyrotechnische Schutzvorrichtung, insbesondere einen Airbag oder Gurtstraffer vorgesehen werden, welche eine mit der Metall-Fixiermaterial-Durchführung, insbesondere dem Grundkörper verbundene Kappe umfasst, wobei zwischen Metall-Fixiermaterial-Durchführung und Kappe eine Treibladung eingeschlossen ist, und wobei Grundkörper einen Schweißrand aufweist, welcher eine geringere Dicke als der innere Teil oder Abschnitt hat, wobei die Kappe am Schweißrand mit einer umlaufenden Schweißnaht angeschweißt ist.

[0033] Bezüglich der Geometrie der Außenkontur des Grundkörpers bestehen keine Beschränkungen. Vorzugsweise wird jedoch bei Ausbildung als Stanzteil dieses kreisscheibenförmig ausgeführt. Die Anordnung der Durchgangsöffnung kann koaxial oder exzentrisch zur Mittenachse bzw. bei symmetrischer Ausführung der Außenkontur des Grundkörpers koaxial oder exzentrisch zur Symmetrieachse erfolgen.

[0034] Die Zündeinrichtungen mit der erfindungsgemäß gestalteten Metall-Fixiermaterial-Durchführung können in Gasgeneratoren eingesetzt werden, beispielsweise Heißgasgeneratoren, Kaltgasgeneratoren, Hybridgeneratoren.

[0035] Besonders bevorzugte Einsatzgebiete sind Zündeinrichtungen für pyrotechnische Schutzsysteme, beispielsweise Airbags und Gurtspanner.

[0036] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

Figur 1a verdeutlicht eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäß gestalteten Metall-Fixiermaterial-Durchführung;

Figur 1b Tabelle 1

Figur 1c Tabelle 2

Figur 2 verdeutlicht eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäß gestalteten Metall-Fixiermaterial-Durchführung mit teilweise konischer Gestaltung der Durchgangsöffnung;

Figur 3 verdeutlicht eine Ausführungsform der erfindungsgemäß gestalteten Metall-Fixiermaterial-Durchführung mit einer einen Vorsprung zwischen Vorder- und Rückseite in der Durchgangsöffnung beschreibenden Kontur;

Figur 4 verdeutlicht eine Ausführung gemäß Figur 1 mit zusätzlichen Vorsprüngen am Metallstift;

Figur 5 verdeutlicht eine Weiterentwicklung gemäß Figur 4;

Figur 6 verdeutlicht eine Ausführung einer erfindungsgemäßen Zündeineinrichtung mit einer Metall-Fixiermaterialdurchführung gemäß Figur 1a;

Figur 7 verdeutlicht einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer weiteren Ausführungsform;

Figur 8 zeigt ein nicht erfindungsgemässes Beispiel mit einem Metallstift, einen so genannten Monopin;

Figur 9 verdeutlicht beispielhaft eine mögliche Anwendung einer erfindungsgemäß ausgeführten Metall-Fixiermaterial-Durchführung in einer Zündeinrichtung in einem Gasgenerator.

[0037] Die Figur 1a verdeutlicht anhand eines Axialschnittes eine erste vorzugsweise verwendete Ausführung einer erfindungsgemäß gestalteten Metall-Fixiermaterial Durchführung 1, vorzugsweise für den Einsatz als Anzünder bzw. Zündvorrichtung eines Airbags. Diese umfasst einen eine Metallmanschette 2 bildenden Grundkörper 3, mit welchem zwei zueinander parallele Metallstifte 4 und 5 elektrisch gekoppelt sind. Die beiden Metallstifte 4 und 5 sind parallel zueinander angeordnet. Dabei fungiert einer als Leiter, während der zweite auf Masse gelegt wird. Im dargestellten Fall fungiert der erste Metallstift 4 als Leiter und der Metallstift 5 als Massestift. Wenigstens einer der Metallstifte, insbesondere der als Leiter fungierende Metallstift 4 wird durch den Grundkörper 3 geführt. Der Metallstift 4 ist dazu auf einem Teil l_1 seiner Länge l in Fixiermaterial 34, insbesondere einem aus einer Glasschmelze erkalteten Glaspfropfen 6 eingeschmolzen. Der Metallstift 4 ragt wenigstens auf einer Seite über die Stirnseite 7 des Glaspfropfens 6 hinaus und schließt in der dargestellten Ausführungsform nach Beendigung der Fertigung mit der zweiten Stirnseite 8 des Glaspfropfens 6 bündig ab. Dazu wird der Metallstift 4 während des Einschmelzens zur Vermeidung von Einlellungen während des Erkaltens des Fixiermaterials, die im Bereich der Durchgangsöffnung 11 liegen und zu einer unerwünschten Schwächung der Verbindung zwi-

schen Fixiermaterial und Grundkörper 3 im Bereich der Vorderseite 13 führen, derart in der Durchgangsöffnung 11 angeordnet, dass dieser über den Grundkörper 3 und damit die Vorderseite 13 hinausragt. Nach dem Einschmelzen bzw. Vergießen kann ein Abschleifen des Metallstiftes 4 und des überstehenden erkalteten Fixiermaterials erfolgen, so dass dieser bündig mit der Vorderseite 13 und damit auch die Stirnseite 8 des Glaspfropfens 6 bündig mit der Vorderseite 13 des Grundkörpers 3 ist. Auch andere Varianten sind denkbar. Der Massestift 5 wird im dargestellten Fall direkt an der Rückseite 12 des Grundkörpers 3 an diesem befestigt. Der Grundkörper 3 ist im Sinne dieser Anmeldung als Stanzteil ausgeführt. Ein Stanzteil gemäß der vorliegenden Anmeldung liegt vor, wenn wenigstens die Durchgangsöffnung 11, vorzugsweise auch die Endgeometrie des Grundkörpers 3 durch Stanzen erzeugt wird. Gemäß einer fortgeschrittenen Ausführungsform kann durch die äußere Kontur beschreibende Geometrie, insbesondere der Außenumfang 10 durch Ausschneiden, bevorzugt Stanzen erzeugt werden. Das Stanzteil kann entweder in der Geometrie wie es nach dem Stanzvorgang vorliegt weiterverwendet werden oder aber in einem weiteren Arbeitsschritt, der sich vorzugsweise direkt anschließt, umgeformt werden, bspw. geprägt oder tiefgezogen werden.

[0038] Die zur Aufnahme und Fixierung des Metallstiftes 4 mittels des Glaspfropfens 6 vorgesehene Durchgangsöffnung 11 wird durch einen Ausstanzvorganges in Form eines Lochss erzeugt. Nachfolgend wird der Metallstift 4 an der Rückseite 12 der Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1 zusammen mit dem Glaspfropfen in die Durchgangsöffnung 11 eingeführt und der Metallkörpers enthaltend den Glaspfropfen 6 und den Metallstift erwärmt, so dass nach einem Abkühlungsvorgang das Metall aufschrumpft und so eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Glaspfropfen 6 mit Metallstift 4 und Grundkörper 3 ausgebildet wird.

[0039] Denkbar ist auch, das Fixiermaterial 34 im geschmolzenen bzw. fließfähigen Zustand, insbesondere die Glasschmelze von der Vorderseite 13 in die Durchgangsöffnung 11 einzubringen. Während des Erkaltens entsteht dann eine form- und stoffschlüssige Verbindung sowohl zwischen dem Außenumfang 14 des Metallstiftes 4 als auch dem Innenumfang 15 der Durchgangsöffnung 11. Erfindungsgemäß ist der Grundkörper 3 derart gestaltet, dass das Verhältnis zwischen der Dicke D des Grundkörpers 3 und der maximalsten Ausdehnung der Durchgangsöffnung 11 senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung 11 im Bereich zwischen einschließlich 0,8 bis 1,6 beträgt. Je nach Ausgestaltung der Durchgangsöffnung 11, welche beispielsweise durch einen kreisrunden Querschnitt oder einen ovalen Querschnitt charakterisiert sein kann, wird die maximalste Ausdehnung durch den Durchmesser d oder die Länge des Ovals bestimmt. Die Achsrichtung entspricht dabei der geometrischen Achse, insbesondere Symmetrieachse der Durchgangsöffnung 11 und erstreckt sich durch den Grundkörper 3. Vorzugsweise wird bei Ausbildung des Grundkörpers 3 als Stanzteil zur Erzielung einer besonders kompakten, kostengünstigen sowie energieeffizienten Fertigung unter Erzielung eines Grundkörpers 3 mit den geforderten Eigenschaften, insbesondere der geforderten Ausdruckkraft beim Auslösen der Zündung das Verhältnis zwischen der Dicke D des Grundkörpers 3 und der maximalsten Ausdehnung der Durchgangsöffnung 11 senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung 11 im Bereich zwischen einschließlich 0,8 bis 1,4, bevorzugt 0,9 bis 1,3, besonders bevorzugt 1,0 bis 1,2 gewählt. Konkret in Maßangaben bedeutet dies beispielsweise, dass die Dicke D des Grundkörpers 3 zwischen 1,5 mm und 3,0 mm, bevorzugt 2,0 mm bis 2,6 mm beträgt. Damit wird gegenüber Drehteilen zum einen eine wesentliche kleinere Bauweise realisiert und ferner kann der Querschnitt der Durchgangsöffnung 11 je nach Erfordernis beliebig gewählt werden.

[0040] In den Figuren 1b und1c sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 die Absolutwerte eines kreisförmigen Lochdurchmessers d.h. Durchmessers der Durchgangsöffnung sowie die Dicke des Grundkörpers, der die Durchgangsöffnung enthält, angegeben, sowie das sich hieraus ergebende Verhältnis von Dicke zu Lochdurchmesser. In Tabelle 1 entsprechend Figur 1b sind die Werte des Lochdurchmessers gegenüber den Werten der Dicke des Grundkörpers nach dem Schleifvorgang angegeben. Durch den Schleifvorgang, der wie vorliegend beschrieben dazu dient, überstehende Teile des Glaspfropfens zu schleifen wird die Dicke des Gesamtbaukörpers um etwa 0,4 mm reduziert. In Tabelle 1 ist der Lochdurchmesser in mm angegeben. Die Lochdurchmesser gemäß Tabelle 1 reichen von 1,6 mm bis 3,5 mm. Des Weiteren sind die Dicken des Grundkörpers nach dem Schleifen in mm angegeben. Die Dicken des Grundkörpers nach dem Schleifen betragen von 2,0 mm bis 3,0 mm. Des Weiteren angegeben sind die sich ergebenden Verhältnisse von Dicke zu Lochdurchmesser. Der umrandete Bereich 1000 bezeichnet den bevorzugten Bereich der Durchmesser sowie der Verhältnisse von Dicke zu Lochdurchmesser und der Bereich 1100 den ganz bevorzugten Bereich.

[0041] In Figur 1c ist in Tabelle 2 die Dicke des Grundkörpers nach dem Stanzen aber vor dem Schleifschritt in mm angegeben sowie der Lochdurchmesser in mm. Des Weiteren angegeben ist das Verhältnis von Dicke zu Lochdurchmesser. Wiederum sind die bevorzugten Bereiche mit 1000 gekennzeichnet und die ganz bevorzugten Bereiche mit 1100.

[0042] Um bei Belastung der gesamten Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1 beim Zünden ein Lösen des Metallstiftes 4 mit dem Glaspfropfen 6 vom Grundkörper 3 auch mit der sich dabei ergebenden kleineren Abstützfläche durch die Verkürzung der Durchgangsöffnung 11 zu vermeiden, sind Mittel zur Verhinderung einer Relativbewegung zwischen Fixiermaterial 34 und Innenumfang 15 der Durchgangsöffnung in Richtung der Rückseite 12, die hier mit 35 bezeichnet sind, vorgesehen. Diese fungieren quasi als Widerhaken und bewirken ei-

nen Formschluss zwischen Grundkörper 3 und Glaspfropfen 6 unter Zugkrafteinwirkung und/oder Druck auf den Glaspfropfen 6 und/oder den Metallstift 4 und verhindern damit ein Hinausgleiten an der Rückseite 12. Dazu ist gemäß einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform die Durchgangsöffnung 11 derart ausgestaltet, dass diese einen Hinterschnitt 36 aufweist, der von einem Vorsprung 37 gebildet wird. Dieser ist im Bereich der Rückseite 12 angeordnet und schließt im dargestellten Fall bündig mit dieser. Die Durchgangsöffnung 11, welche im dargestellten Fall vorzugsweise mit kreisrundem Querschnitt ausgebildet ist, ist durch diesen Vorsprung 37 durch zwei unterschiedliche Durchmesser d_1 und d_2 charakterisiert. Dabei ist der Durchmesser d_1 größer als der Durchmesser d_2. Der Durchmesser d_2 ist der Durchmesser der Durchgangsöffnung 11 an der Rückseite 12. Der Durchmesser d_1 ist der Durchmesser der Durchgangsöffnung 11 an der Vorderseite 13. Dabei ist die Durchgangsöffnung 11 über einen wesentlichen Teil ihrer Erstreckung l_{d1} mit dem gleichen Durchmesser d_1 ausgeführt. l_{d2} steht für die Ausbildung der Durchgangsöffnung 11 mit dem Durchmesser d_2. Das heißt, die Durchgangsöffnung weist zwei Teilbereiche, einen ersten Teilbereich 16 und einen zweiten Teilbereich 17 auf, wobei der erste Teilbereich 16 durch den Durchmesser d_1 und der zweite Teilbereich 17 durch den Durchmesser d_2 charakterisiert ist. Diese Durchmesser werden dabei durch einen einseitigen Stanzvorgang in Form des Lochens von Seiten der Vorderseite 13 oder Rückseite 12 mit anschließendem Umformvorgang unter Druckeinwirkung, insbesondere Prägen erzeugt. Vorzugsweise erfolgen Stanz- und Umformvorgang jeweils von der gleichen Seite, im dargestellten Fall beispielsweise von der Vorderseite 13 aus. Bevorzugt erfolgt das Ausschneiden des Grundkörpers 3 in einer besonders bevorzugten Ausführung ebenfalls im Rahmen des Ausstanzvorganges der Durchgangsöffnung 11, d.h. im selben Arbeitsgang. Das Werkzeug dafür ist dabei derart konzipiert, dass der gesamte Grundkörper 3 mit einer Durchgangsöffnung 11 in einem Arbeitsschritt aus einem Blech bestimmter Blechstärke b, die einer Dicke D des Grundkörpers 3 entspricht, ausgestanzt wird. Erfindungsgemäß werden zur Erzielung einer hohen Anzugskraft bei verringerter Dicke gegenüber Drehteilen und damit einer besonders kostengünstigen und wenig materialintensiven Fertigung die oben genannten Verhältnisse zwischen der Dicke D des Grundkörpers 3 und der Abmessung der Durchgangsöffnung 11 eingehalten. Dabei kann allein durch Vorsehen eines Hinterschnittes 36 die Anzugskraft nahezu verdoppelt werden. Erfindungsgemäß wird die Hinterschneidung 36 und damit der Vorsprung 37 derart ausgeführt, dass eine Querschnittsverringerung im Teilbereich 17, welche durch eine Durchmesserverkleinerung, d.h. die Differenz $\Delta d=d_1-d_2$ bzw. eine Verringerung der maximalen Ausdehnung im Bereich von 0,05 bis 1 mm im Bereich von 0,08 bis 0,9 mm, vorzugsweise 0,1 bis 0,3 mm charakterisiert ist, erzeugt wird. Die Differenz $\Delta d=d_1-d_2$ im Durchmesser, die zur Hinterschneidung 36 und dem Vorsprung 37 führt, reicht aus, um die gegenüber einer Ausführung als Drehteil verkürzten Bauweise und damit verkürzten Länge der Durchgangsöffnung 11 bei Ausbildung als Stanzteil auszugleichen, wobei die Ausdruckkraft noch erhöht wird.

[0043] Vorzugsweise finden als Materialien für den Grundkörper Metalle, insbesondere Normalstahl, wie St 35, St 37, St 38 oder Edelstahl bzw. nichtrostende Stähle Verwendung. Edelstahl nach DIN EN 10020 ist eine Bezeichnung für legierte oder unlegierte Stähle, deren Schwefel- und Phosphorgehalt (sog. Eisenbegleiter) 0,035 % nicht übersteigt. Häufig sind danach weitere Wärmebehandlungen (z. B. Vergüten) vorgesehen. Zu den Edelstählen zählen zum Beispiel hochreine Stähle, bei denen durch einen besonderen Herstellungsprozess Bestandteile wie Aluminium und Silizium aus der Schmelze ausgeschieden werden, ferner auch hochlegierte Werkzeugstähle, die für eine spätere Wärmebehandlung vorgesehen sind. Verwendbar sind beispielsweise: X12CrMoS17, XSCrNi1810, XCrNiS189, X2CrNi1911, X12CrNi177, X5CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2, X6CrNiTi1810 und X15CrNiSi25-20, X10CrNi1808, X2CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2.

[0044] Der Vorteil der vorgenannten Werkstoffe, insbesondere der angegebenen Werkzeugstähle liegt darin, dass bei Verwendung dieser Materialien eine hohe Korrosionsbeständigkeit, eine hohe mechanische Festigkeit sowie eine gute Schweißbarkeit sichergestellt wird.

[0045] Bei der in der Figur 1a dargestellten Ausführung weist die Durchgangsöffnung 11 einen kreisrunden Querschnitt auf. Denkbar sind jedoch auch andere Formen, wobei in diesem Fall eine Hinterschneidung durch Änderung der Innenabmessungen der Öffnung gebildet wird. Ferner sind die dargestellten Geometrien idealisiert wiedergegeben. So werden in der Praxis in der Regel nicht vollkommen rechtwinklig zueinander stehende Flächenbereiche entstehen. Entscheidend ist, dass eine Grundkontur der Durchgangsöffnung geschaffen wird, die zum einen der Aufnahme eines eingeschmolzenen Metallstiftes und ferner der Verhinderung einer Herausbewegung der Gesamtheit aus Metallstift und Fixiermittel, insbesondere Glaspfropfen gerecht wird, d. h. auch die die Hinterschneidung bildenden Flächenbereiche und die angrenzenden Flächenbereiche können in einem Winkel zueinander angeordnet werden.

[0046] Figur 2 offenbart eine Ausführung, bei welcher nur ein Teil der Durchgangsöffnung 11 konisch ausgebildet ist. Bei dieser Ausführung ist die Durchgangsöffnung 11 der Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1, insbesondere im Grundkörper 3 ebenfalls in zwei Teilabschnitte unterteilt, einen ersten Teilbereich 16 und einem zweiten Teilbereich 17. Der zweite Teilbereich 17 st dabei durch einen konstanten Durchmesser d_2 über seine Länge l_{d2} charakterisiert. Der zweite Teilbereich erstreckt sich dabei von der Rückseite 12 in Richtung zur Vorderseite 13 Der erste Teilbereich 16 ist durch eine

stetige Querschnittsverringerung der Durchgangsöffnung 11 charakterisiert. Die Verringerung erfolgt von einem Durchmesser d_1 bis auf einen Durchmesser d_2. Die geringeren Durchmesser an den Rückseiten 12 gemäß der Ausführungen der Figuren 1a und 2 bieten den Vorteil einer größeren Anbindungsfläche 18 für den Metallstift 5, insbesondere den Massestift. Der Hinterschnitt 36 ergibt sich aufgrund der Durchmesseränderung vom zweiten zum ersten Teilbereich 16 betrachtet.

[0047] Bei allen in den Figuren 1 a und 2 dargestellten Ausführungen bietet die asymmetrische Geometrie der Durchgangsöffnung 11 von der Vorderseite 13 zur Rückseite 12 hin betrachtet den Vorteil der Verhinderung eines Herausrutschens oder Herausziehens des Glaspfropfens 6 an der Rückseite 12 bzw. in Richtung dieser. Ferner kann während der Montage durch die asymmetrische Geometrie eine leichtere Orientierung für die Einbauposition der einzelnen Elemente, insbesondere der Metallstifte 4 und 5 gegeben werden. Aufgrund der Hinterschneidung wird ein Herauslösen der Baueinheit aus Metallstift 4 und Glaspfropfen 6 aus dem Grundkörper beim Zünden vermieden. Das zusätzliche Material an der Rückseite 12 bietet den Vorteil einer größeren Anbindungsfläche für den auf Masse zu legenden Metallstift 4.5. Ferner erhöht diese die Festigkeit der Glasdichtung des Metallstiftes bei Druckeinwirkung auf die Vorderseite.

[0048] Die Figur 3 verdeutlicht eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1. Bei dieser Ausführung ist die Durchgangsöffnung 11 in drei Teilbereiche 20, 21 und 22 unterteilbar, wobei der jeweils erste und dritte Teilbereich 20 und 22 vorzugsweise durch gleiche Durchmesser d_{20} und d_{22} charakterisiert ist. Der zweite Teilbereich 21 ist durch einen geringeren Durchmesser d_{21} als die Durchmesser d_{20} und d_{22} charakterisiert und bildet somit einen Vorsprung 23. Dieser bildet die zwischen Vorder- und Rückseite angeordnete Hinterschneidung 36 zur Verhinderung der Relativbewegung des Glaspfropfens 6 in Richtung Rückseite 12 gegenüber dem Innenumfang 15 der Durchgangsöffnung 11. Insbesondere die jeweils zur Vorderseite 13 und Rückseite 12 gerichteten Flächen 24 und 25 bilden dabei die Anschlagflächen für den Glaspfropfen 6 in axialer Richtung. Diese Ausführung ist durch eine Fixierung des Glaspfropfens 6 in beide Richtungen charakterisiert, so dass sich diese Ausbildung des Grundkörpers in besonders vorteilhafter Weise dazu eignet, beliebig einbaubar und positionierbar zu sein, insbesondere was die Anbindung der Metallstifte 4 betrifft. Die Ausführung bedingt eine Erhöhung der Ausdruckkraft, um den Glaspfropfen 6 unter Abscherung von Teilen von diesen bei Druckbelastung in Bewegung zu versetzen.

[0049] Bei allen bisher beschriebenen Lösungen wird es möglich, einen schmaleren Grundkörper 3 gegenüber den bekannten Lösungen aus dem Stand der Technik zu verwenden bei gleicher oder erhöhter Festigkeit der durch den Glaspfropfen 6 bedingten Dichtung.

[0050] Die Fertigung des Grundkörpers 3 gemäß Figur 3 erfolgt durch Stanzen des Grundkörpers 3 mit einer Durchgangsöffnung 11 mit konstantem Durchmesser. Der Vorsprung wird durch beidseitiges Prägen mit einer vordefinierten Prägetiefe und einem Prägewerkzeug mit größerem Durchmesser als nach dem Stanzen vorliegendem Durchmesser der Durchgangsöffnung 11 erzielt. Aufgrund der Erhöhung der Oberflächenspannung des Materials am Grundköper 3 unter Einfluss des Prägewerkzeuges bei Überschreitung der Fließgrenze erfolgt ein Fließen des Materials, welches dann den Vorsprung 23 bildet. Dabei ist es unerheblich, ob der Prägevorgang zuerst von der Vorder- oder Rückseite des Grundkörpers aus erfolgt. Bei gewünschtem symmetrischem Aufbau sollten die Prägekräfte und die Prägetiefe jedoch beidseitig gleich gewählt werden.

[0051] Verdeutlichen die Figuren 1a bis 3 Maßnahmen am Grundkörper 3, insbesondere den Durchgangsöffnungen 11 zur Verhinderung einer Relativbewegung des Glaspfropfens 6 gegenüber dieser, so zeigen die Figuren 4 und 5 beispielhaft Maßnahmen am Metallstift 4, die zur Verhinderung des Austritts des Metallstiftes 4 aus dem Glaspfropfen 6 während beim Test und ferner während des Zündvorganges dienen. Die Festigkeit des Metallstiftes im Glaspfropfen wird durch die Auszugkraft charakterisiert. Diese Maßnahme kann allein oder aber in Kombination mit anderen Mitteln 35 eingesetzt werden. Dabei stellt die Figur 4 eine besonders vorteilhafte Kombination der in der Figur 1 dargestellten Ausführung mit zusätzlicher Modifizierung des Metallstiftes 4 dar. Der Stift 4 weist dabei im Kupplungsbereich mit dem Grundkörper 3 wenigstens einen Vorsprung auf, dieser ist mit 31 bezeichnet und erstreckt sich in Umfangsrichtung um den Außenumfang 32 des Stiftes 4. Bei der dargestellten Ausführung handelt es sich um einen Vorsprung 31, der sich um den gesamten Außenumfang 32 des Metallstiftes 4 erstreckt. Dieser kann durch Stauchung oder Quetschung des Metallstiftes 4 gebildet werden. Eine andere, hier nicht dargestellte Möglichkeit, beinhaltet die Anordnung mehrerer einander in Umfangsrichtung benachbart, vorzugsweise mit gleichem Abstand zueinander benachbart angeordneter Vorsprünge am Metallstift 4 im Bereich der Kupplung im Grundkörper 3. Das Merkmal der Vorsprünge am Metallstift 4 trägt wesentlich zur Verbesserung der Festigkeit der Verbindung bei. Dieses Merkmal verhindert die Herausnahme des Metallstiftes 4 während eines entsprechenden Testes, bei dem normalerweise der Metallstift bei Zugbeanspruchung und Herausnahme des Glaspfropfens versagt. Dies gilt in Analogie für die Ausgestaltung gemäß Figur 5. Bei dieser weist der Metallstift 4 im Kontaktbereich mit der Glasschmelze eine Mehrzahl von über die axiale Erstreckung der Durchgangsöffnung angeordnete Vorsprünge auf, die hintereinander geschaltet sind. Im einfachsten Fall wird dabei eine Riffelung 33 verwendet. Mit dieser kann der gleiche Effekt erzielt werden, wie in Figur 4 beschrieben. Der übrige Aufbau entspricht dem in der Figur 4 beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente die glei-

chen Bezugszeichen verwendet werden.

[0052] Die in den Figuren 4 und 5 beschriebenen Ausführungen sind ferner auch mit der in der Figur 2 dargestellten Maßnahme am Grundkörper, insbesondere den Durchgangsöffnungen kombinierbar.

[0053] Figur 6 verdeutlicht beispielhaft in stark vereinfachter Darstellung einen Axialschnitt durch eine zündeinrichtung 38 mit einer Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1, wie anhand der Fig. 1 bis 4 beschrieben. Die Zündeinrichtung 38 wird unter Verwendung einer derartigen Durchführung durch Verbinden einer Kappe 39 mit dem Grundkörper 3 unter Einschluss einer Treibladung 40 hergestellt, wobei das Verbinden hier beispielhaft mit einer umlaufenden Laserschweißnaht 41 am Schweißrand erfolgt. Dadurch wird ein hermetisch dichtes Gehäuse 42 für die Treibladung hergestellt.

[0054] Ferner zeigt Figur 6 eine Brücke 42, die vor oder beim Verbinden der Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1 und Kappe 39 an den Metallstift 4 der Stromdurchführung und die Kappe 39, oder den Grundkörper 3 angeschlossen wird. Beispielsweise kann die Zündbrücke 42 als Glühdraht ausgeführt sein, welcher am Grundkörper 3 jeweils mittels einer Punktschweißung befestigt wird. Vielfach wird, anders als in der stark vereinfachten Darstellung der Fig. 6 gezeigt, zusätzlich zur Treibladung 40 noch ein Frühzündstoff verwendet, welcher die Zündbrücke 42 umgibt.

[0055] Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnitts durch eine weitere Ausführungsform mit Anwendung einer erfindungsgemäßen Metall-Fixiermaterialdurchführung 1 in einer Zündeinrichtung 38. Bei dieser erstreckt sich der Schweißrand des Grundkörpers 3 nicht in axialer Richtung, wie bei dem in Fig. 6 gezeigten Beispiel, sondern in radialer Richtung des Grundkörpers 3 und läuft in Umfangsrichtung um diesen um. Der Schweißrand bildet einen Anschlag beim Aufsetzen der Kappe 39, so dass diese sehr leicht exakt positionierbar ist. Der Schweißrand des in kann in vorteilhafter Weise durch Tiefziehen oder Fließpressen eines vorzugsweise gestanzten Grundkörpers 3 erhalten werden. Während die zuvor beschriebenen erfindungsgemässen Ausführungsbeispiele sich sämtlich auf Metall-Fixiermaterial-Durchführungen bzw. Glas-Metall-Durchführungen bezog, die zwei Metallstifte, die bevorzugt parallel angeordnet waren, umfassten, wovon einer der Metallstifte an der Rückseite des Grundkörpers auf Masse gelegt ist, ist die Erfindung prinzipiell auch anwendbar bei mehr als 2 Metallstiften jedoch nicht bei sogenannten Mono-Pins. Mono-Pins sind Zündeinheiten, die nur einen einzigen Metallstift, der von einem Stiftträger getragen wird, umfassen. Der Stiftträger selbst umfasst bspw. einen Metallring, der den Massenanschluss ausbildet. Ein derartiger nicht erfindungsgemässer Mono-Pin ist als rein illustratives Beispiel in Figur 8 gezeigt. Der Stiftträger 26 umfasst einen Metallstift 4, der in eine isolierte Füllung 6 eingebettet ist, die bevorzugt aus Glas ausgebildet wird. Der Stiftträger 26 umfasst einen Grundkörper 3, der den Metallstift 4 aufnimmt sowie eine Hülse 27 mit einer inneren Wandfläche 28. Das Ende des eingeschmolzenen Teils des Metallstifts 4 ist mittels einer Brücke 29 mit dem Grundkörper 3 elektrisch leitend verbunden. Die Durchgangsöffnung 11 wird in den Grundkörper 3 durch einen Stanzschritt eingebracht. In einem

[0056] weiteren Beispiel kann zusammen mit der Durchgangsöffnung 11 der Grundkörper 3 wie zuvor beschrieben ausgestanzt werden. Ganz besonders bevorzugt bildet der Grundkörper 3 zusammen mit der Hülse 27 ein einstückiges Bauteil aus. Die Herstellung eines einstückigen Bauteiles kann bspw. dadurch geschehen, dass ein Stanzteil in einem Verfahrensschritt ausgestanzt wird und die Hülse durch Tiefziehen erhalten wird. Die Dimensionierung der Größe der Durchgangsöffnung und der Dicke des Grundkörpers ist wie zuvor beschrieben.

[0057] Bevorzugt wird die innere Wandfläche 28 der Hülse 27sowie das freie Ende des Metallstiftes 4 beschichtet. Als Beschichtungsmaterial wird bspw. Gold verwendet. Bevorzugt wird die Beschichtung auf elektrolytischem Wege aufgebracht. Die Beschichtung dient dazu, den elektrischen Widerstand an der Übergangsstelle 30 zwischen einem Stecker 31, der in die Hülse eingeführt wird und, der der Innenseite 28 der Hülse 27 gering zu halten.

[0058] Figur 9 zeigt in einer Schnittdarstellung einen Gasgenerator 45 einer pyrotechnischen Schutzvorrichtung mit einer Zündeinrichtung 38, welche in Fig. 9 nicht aufgeschnitten dargestellt ist. Der Gasgenerator 45 kann insbesondere für einen Lenkrad-Airbag verwendet werden und wird dazu in den Pralltopf des Lenkrads eingebaut. Die Zündeinrichtung 38 ist in einem zentralen Hohlraum 46 des Gasgenerators 45 eingesetzt. Die Zündeinrichtung 38 weist dazu beispielhaft einen Flansch 47 zur Halterung am Ausgang des zentralen Hohlraums 46 auf. Der zentrale Hohlraum 46 ist mit Kanälen 48 mit einem ringförmigen Treibstoffbehälter 49 verbunden, welcher den Treibstoff enthält, der beispielsweise als in Tablettenform gepresster Treibstoff aus Natriumazid, Kaliumnitrat und Sand vorliegt. Dieser wird beim Zünden durch das explosionsartig aus der Zündeinrichtung 38 entweichende Gas gezündet und setzt seinerseits Treibgase frei, welche durch die Kanäle 50 nach außen strömen und einen beispielsweise am Befestigungskranz 51 befestigten Luftsack aufblasen.

[0059] Bei allen in den Figuren 1a bis 9 dargestellten Ausführungen wird zumindest die Durchgangsöffnung bevorzugt der ganze im Stand der Technik als Drehteil ausgeführte Grundkörper 3 durch Stanzteile ersetzt. Die einzelnen Maßnahmen zur Vermeidung eines Herausziehens des Metallstifts 4 aus dem Grundkörper unter Belastung, die in den einzelnen Figuren am Grundkörper 3 und zur Vermeidung des Herausziehens des Metallstiftes aus dem Fixiermaterial am Metallstift vorgesehen wurden, können auch miteinander in Kombination zur Anwendung gelangen. Diesbezüglich ist die Ausführung keinerlei Beschränkungen unterworfen. Angestrebt werden jedoch Ausführungen, die eine hohe Festigkeit der

Gesamtverbindung zwischen dem Metallstift 4 und dem Grundkörper 3 und damit der Metall-Fixiermaterial-Durchführung 1 gewährleisten.

[0060] Bei allen in den Figuren dargestellten Ausführungen können die Durchgangsöffnungen mit unterschiedlichen Querschnittsformen ausgebildet werden. Vorzugsweise werden jedoch kreisrunde Querschnitte gewählt. Die Ausbildung der Hinterschneidungen erfolgt als integraler Bestandteil des Grundkörpers.

[0061] Es ist das Verdienst der Erfindung herausgefunden zu haben, in welchem Verhältnis die Dicke des Stanzteils zum Lochdurchmesser stehen muss, um eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung als Stanzteil, insbesondere die Durchgangsöffnung durch Stanzen, ausbilden zu können.

Bezugszeichenliste

[0062]

1	Metall-Fixiermaterial-Durchführung
2	Metallmanschette
3	Grundkörper
4	Metallstift
5	Metallstift
6	Glaspfropfen
7	erste Stirnseite
8	zweite Stirnseite
9	Stanzelement
10	Außenumfang
11	Durchgangsöffnung
12	Rückseite
13	Vorderseite
14	Außenumfang
15	Innenumfang
16	erster Teilbereich
17	zweiter Teilbereich
19	Anbindungsfläche
20	erster Teilbereich
21	zweiter Teilbereich
22	dritter Teilbereich
23	Vorsprung
24	Fläche
25	Fläche
26	Stiftträger
27	Hülse des Grundkörpers
28	Innere Wandfläche der Hülse
29	Brücke
30	Übergangsstelle
31	Stecker, der in Hülse eingeführt wird
34	Fixiermaterial
35	Mittel zur Verhinderung einer Relativbewegung zwischen Fixiermaterial und Innenumfang der Durchgangsöffnung
36	Hinterschnitt
37	Vorsprung
38	Zündeinrichtung
39	Kappe
40	Treibladung
41	Laserschweißnaht
42	Gehäuse
43	Brücke
44	Anschlag
45	Gasgenerator
46	Hohlraum
47	Flansch
48	Kanal
49	Treibstoffbehälter
50	Kanal
d_1	Durchmesser
d_2	Durchmesser
l_{d1}	Länge
l_{d2}	Länge

Patentansprüche

1. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) für Anzünder von Airbags oder Gurtspannern;

   - mit wenigstens zwei Metallstiften (4 5), einem ersten Metallstift (4) und einem zweiten Metallstift (5), wobei der erste Metallstift (4) in einer Durchgangsöffnung (11) im Grundkörper (3) in einem Fixiermaterial (6) angeordnet ist und in der Durchgangsöffnung durch den Grundkörper (3) hindurchgeführt wird, wobei der Grundkörper (3) eine Vorder- und eine Rückseite (12, 13) aufweist und der zweite Metallstift (5) mit dem Grundkörper (3) leitend verbunden ist,
   - zwischen Vorderseite (13) und Rückseite (12) des Grundkörpers Mittel (35) zur Vermeidung einer Relativbewegung von Fixiermaterial in Richtung der Rückseite (12) gegenüber dem Innenumfang (15) der Durchgangsöffnung (11) vorgesehen sind sowie
   - wenigstens die Durchgangsöffnung (11) ist aus dem Grundkörper (3) ausgestanzt ist,

   gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

   - der Grundkörper (3) ist derart gestaltet, dass das Verhältnis zwischen der Dicke (D) des Grundkörpers (3) und der maximalen Ausdehnung der Durchgangsöffnung (11) senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung (11) im Bereich zwischen einschließlich 0,8 bis 1,6 liegt und die Dicke (D) des Grundkörpers (3) zwischen 1,5 mm und 3 mm beträgt.

2. Metall-Fixiermaterial-Durchführung gemäß Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   der zweite Metallstift (5) auf Masse gelegt ist und der erste Metallstift (4) als Leiter fungiert.

3. Metall-Fixiermaterial-Durchführung gemäß einem

der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
erster (4) und zweiter Metallstift (5) parallel zueinander angeordnet sind.

4. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen der Dicke (D) des Grundkörpers (3) und der maximalen Ausdehnung der Durchgangsöffnung (11) senkrecht zur Achsrichtung der Durchgangsöffnung (11) im Bereich zwischen einschließlich 0,9 bis 1,4, bevorzugt 0,9 bis 1,3, besonders bevorzugt 1,0 bis 1,2 beträgt.

5. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Sätze 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Grundkörper (3) mit Durchgangsöffnung (11) als Stanzteil (9) ausgeführt ist.

6. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- die Durchgangsöffnung (11) ist **durch** zwei Teilbereiche (16, 17) charakterisiert - einen Teilbereich (17), der sich von der Rückseite (12) in Richtung Vorderseite (13) erstreckt und einen weiteren Teilbereich (16), der sich von Vorderseite (13) in Richtung Rückseite (12) erstreckt;
- der Vorsprung (37) wird von dem Teilbereich (17) gebildet, der sich von der Rückseite (12) in Richtung Vorderseite (13) erstreckt und der **durch** geringere Innenabmessungen als der weitere Teilbereich (16) charakterisiert ist;
- beide Teilbereiche (16, 17) weisen über deren Länge eine unterschiedliche Geometrie und/oder unterschiedliche Innenabmessungen auf.

7. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Teilbereich (16) von der Vorderseite (13) ausgehend durch eine stetige Verkleinerung der Abmessungen bis zum zweiten Teilbereich (16) charakterisiert ist.

8. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchgangöffnung (11) einen kreisrunden Querschnitt aufweist und wenigstens ein Teilbereich der Durchgangsöffnung, insbesondere der sich von der Vorderseite (13) in Richtung Rückseite (12) erstreckende Teilbereich (16) konisch ausgebildet ist.

9. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stanzteil (9) geschliffen wird.

10. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel (35) zur Vermeidung einer Relativbewegung von Fixiermaterial in Richtung der Rückseite (12) gegenüber dem Innenumfang (15) der Durchgangsöffnung (11) wenigstens eine zwischen Fixiermaterialpfropfen und einem Teil der Durchgangsöffnung (11) kraftschlüssige Verbindung umfassen.

11. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Metallstift Mittel (35) zur Verhinderung einer Relativbewegung des Metallstiftes (4) gegenüber dem Fixiermaterial vorgesehen sind.

12. Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11
dadurch gekennzeichnet, dass
der Metallstift (4) fest mit einem Fixiermaterial ergebend einen Fixiermaterialpfropfen verbunden ist, insbesondere der Metallstift (4) mit dem Fixiermaterial verschmolzen ist.

13. Verwendung einer Metall-Fixiermaterial-Durchführung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12

- in einer Zündeinrichtung für Airbags oder
- in einer Zündeinrichtung für Gurtspanner.

14. Gasgenerator (45) umfassend eine Zündeinrichtung (38), wobei die Zündeinrichtung (38) eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst.

15. Airbag umfassend eine Zündeinrichtung, wobei die Zündeinrichtung eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst.

16. Gurtspanner umfassend eine Zündeinrichtung, wobei die Zündeinrichtung eine Metall-Fixiermaterial-Durchführung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst.

Claims

1. A metal fixing material leadthrough (1) for igniters of air bags or seatbelt tensioners,

- having at least two metal pins (4, 5), a first

metal pins (4) and a second metal pin (5), wherein the first metal pin (4) is arranged in a through-opening (11) in the base body (3) in a fixing material (6) and is guided in the through-opening through the base body (3), wherein the base body (3) comprises a front and a rear side (12, 13), and the second metal pin (5) is conductively connected to the base body (3),
- means (35) for avoiding a relative movement of fixing material in the direction of the rear side (12) against the inner circumference (15) of the through-opening (11) are provided between the front side (13) and the rear side (12) of the base body, and
- at least the through-opening (11) is punched out of the base body (3), **characterized by** the following features:
- the base body (3) is arranged in such a way that the ratio between the thickness (D) of the base body (3) and the maximum extension of the through-opening (11) perpendicularly to the axial direction of the through-opening (11) lies in the range between inclusive 0.8 to 1.6, and the thickness (D) of the base body (3) is between 1.5 mm and 3 mm.

2. A metal fixing material leadthrough according to claim 1, **characterized in that** the second metal pin (5) is applied to ground and the first metal pin (4) acts as a conductor.

3. A metal fixing material leadthrough according to one of the claims 1 and 2, **characterized in that** the first metal pin (4) and the second metal pin (5) are arranged in parallel with respect to each other.

4. A metal fixing material leadthrough (1) according to claim 1, **characterized in that** the ratio between the thickness (D) of the base body (3) and the maximum extension of the through-opening (11) perpendicularly to the axial direction of the through opening (11) lies in the range of between inclusive 0.9 to 1.4, preferably 0.9 to 1.3, more preferably 1.0 to 1.2.

5. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the base body (3) with the through-opening (11) is arranged as a punched part (9).

6. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 5, **characterized by** the following features:

- the through-opening (11) is **characterized by** two sections (16, 17), a section (17) extending from the rear side (12) in the direction of the front side (13), and a further section (16) which extends from the front side (13) in the direction of the rear side (12);
- the projection (37) is formed by the section (17) which extends from the rear side (12) in the direction of the front side (13) and which is **characterized by** lower internal dimensions than the further section (16);
- both sections (16, 17) have a different geometry and/or different internal dimensions over their length.

7. A metal fixing material leadthrough according to claim 6, **characterized in that** the first section (16) is **characterized in** commencing from the front side (13) by a continuous reduction in the dimensions up to the second section (16).

8. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the through-opening (11) has a circular cross-section and at least one section of the through-opening, especially the section (16) extending from the front side (13) in the direction of the rear side (12), is arranged in a conical manner.

9. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the punched part (9) is polished.

10. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the means (35) for avoiding a relative movement of fixing material in the direction of the rear side (12) relative to the inner circumference (15) of the through opening (11) comprise at least a connection which is frictionally engaged between the fixing material plug and a portion of the through-opening (11).

11. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 10, **characterized in that** means (35) for preventing a relative movement of the metal pin (4) against the fixing material are provided on the metal pin.

12. A metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** the metal pin (4) is rigidly connected to a fixing material, thus resulting in a fixing material plug, especially that the metal pin (4) is melted together with the fixing material.

13. The use of a metal fixing material leadthrough (1) according to one of the claims 1 to 12

- in an ignition device airbags, or
- in an ignition device for seatbelt tensioners.

14. A gas generator (45), comprising an ignition device (38), wherein the ignition device (38) comprises a

metal fixing material leadthrough according to one of the claims 1 to 12.

15. An airbag, comprising an ignition device, wherein the ignition device comprises a metal fixing material leadthrough according to one of the claims 1 to 12.

16. A seatbelt tensioner, comprising an ignition device, wherein the ignition device comprises a metal fixing material leadthrough according to one of the claims 1 to 12.

Revendications

1. Traversée en métal et matériau de fixation (1) pour déclencheurs pyrotechniques de coussins gonflables de sécurité (airbags) ou de tendeurs de ceinture,

- avec au moins deux goupilles métalliques (4, 5), une première goupille métallique (4) et une deuxième goupille métallique (5), la première goupille métallique (4) étant disposée dans une ouverture traversante (11) dans le corps de base (3) dans un matériau de fixation (6) et passant dans l'ouverture traversante à travers le corps de base (3), lequel corps de base (3) présente une face avant et une face arrière (12, 13), et
- la deuxième goupille métallique (5) étant reliée avec le corps de base (3) de façon conductrice,
- des moyens (35) étant prévus entre la face avant (13) et la face arrière (12) du corps de base pour éviter un mouvement relatif du matériau de fixation vers la face arrière (12) par rapport à la circonférence intérieure (15) de l'ouverture traversante (11) et
- l'ouverture traversante (11), au minimum, étant découpée à l'emporte-pièce dans le corps de base (3),

caractérisée en ce que le corps de base (3) est conformé de telle façon que le rapport entre l'épaisseur (D) du corps de base (3) et l'étendue maximale de l'ouverture traversante (11) perpendiculairement à l'orientation de l'ouverture traversante (11) dans situe entre 0,8 et 1,6 inclus et l'épaisseur (D) du corps de base (3) est comprise entre 1,5 mm et 3 mm.

2. Traversée en métal et matériau de fixation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la deuxième goupille métallique (5) est mise à la masse et la première goupille métallique (4) fait office de conducteur.

3. Traversée en métal et matériau de fixation selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** la première goupille métallique (4) et la deuxième (5) sont disposées parallèlement l'une à l'autre.

4. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le rapport entre l'épaisseur (D) du corps de base (3) et l'étendue maximale de l'ouverture traversante (11) perpendiculairement au sens de l'axe de l'ouverture traversante (11) est compris entre 0,9 et 1,4 inclus, de préférence entre 0,9 et 1,3, en particulier entre 1,0 et 1,2.

5. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le corps de base (3) avec l'ouverture traversante (11) est réalisé comme une pièce découpée à l'emporte-pièce (9).

6. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisée en ce que

- l'ouverture traversante (11) est **caractérisée par** deux zones partielles (16, 17), une zone partielle (17) qui s'étend depuis la face arrière (12) en direction de la face avant (13) et une autre zone partielle (16) qui s'étend depuis la face avant (13) en direction de la face arrière (12) ;
- la saillie (37) est formée par la zone partielle (17) qui s'étend depuis la face arrière (12) en direction de la face avant (13) et qui est **caractérisée par** des dimensions intérieures plus petites que celles de l'autre zone partielle (16) ;
- les deux zones partielles (16, 17) présentent sur leur longueur une géométrie différente et/ou des dimensions intérieures différentes.

7. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la première zone partielle (16) est **caractérisée par** une réduction constante des dimensions à partir de la face avant (13) et jusqu'à la deuxième zone partielle (16).

8. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'ouverture traversante (11) présente une section circulaire et au moins une zone partielle de l'ouverture traversante, en particulier la zone partielle (16) qui s'étend depuis la face avant (13) en direction de la face arrière (12), est de forme conique.

9. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la pièce découpée à l'emporte-pièce (9) est meulée.

10. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce**

que les moyens (35) pour éviter un mouvement relatif du matériau de fixation en direction de la face arrière (12) par rapport à la circonférence intérieure (15) de l'ouverture traversante (11) comprennent au moins une liaison par friction entre le bouchon de matériau de fixation et une partie de l'ouverture traversante (11).

11. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** des moyens (35) pour empêcher un mouvement relatif de la goupille métallique (4) par rapport au matériau de fixation sont prévus sur la goupille métallique.

12. Traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** la goupille métallique (4) est fixée avec un matériau de fixation en formant un bouchon de matériau de fixation, et en particulier la goupille métallique (4) est fondue avec le matériau de fixation.

13. Utilisation d'une traversée en métal et matériau de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 12

- dans un dispositif de déclenchement pyrotechnique de coussins gonflables de sécurité ou
- dans un dispositif de déclenchement pyrotechnique de tendeurs de ceintures.

14. Générateur de gaz (45) comprenant un dispositif de déclenchement pyrotechnique (38), lequel le dispositif de déclenchement pyrotechnique (38) comprend une traversée en métal et matériau de fixation selon l'une des revendications 1 à 12.

15. Coussin gonflable de sécurité (airbag) comprenant un dispositif de déclenchement pyrotechnique, lequel dispositif de déclenchement pyrotechnique comprend une traversée en métal et matériau de fixation selon l'une des revendications 1 à 12.

16. Tendeur de ceinture comprenant un dispositif de déclenchement pyrotechnique, lequel dispositif de déclenchement pyrotechnique comprend une traversée en métal et matériau de fixation selon l'une des revendications 1 à 12.

Fig.1a

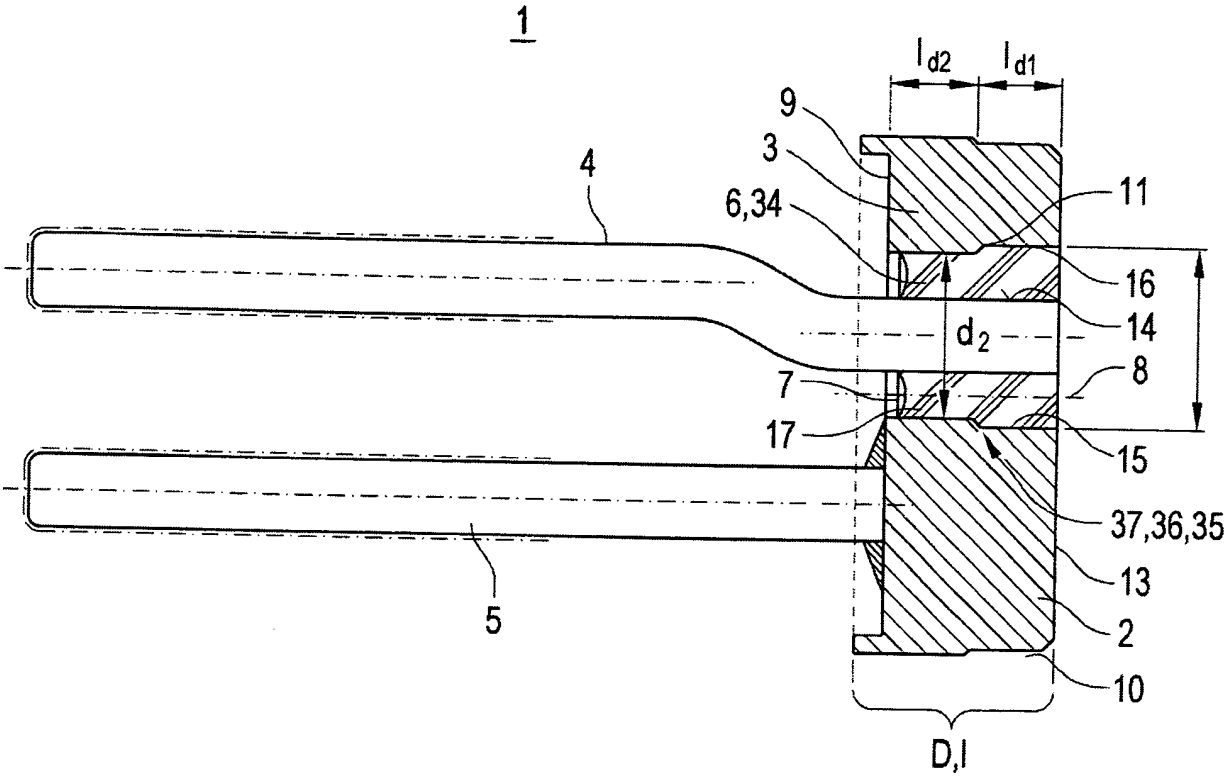


Fig.1b

Tabelle 1

Verhältnis Dicke / Lochdurchmesser		Dicke nach dem Schleifen [in mm]										
		2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3
Lochdurchmesser [in mm]	1,6	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9
	1,7	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8
	1,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7
	1,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6
	2	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5
	2,1	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
	2,2	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
	2,3	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
	2,4	0,8	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	2,5	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2
	2,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,2
	2,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1
	2,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1
	2,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1
	3,0	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1
	3,1	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1
	3,2	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
	3,3	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
	3,4	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
	3,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9

1000

1100

Fig.1c

Tabelle 2

Verhältnis Dicke / Lochdurchmesser		Dicke nach dem Stanzen / vor dem Schleifen [in mm]										
		2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,4
Lochdurchmesser [in mm]	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2	2,1	2,1
	1,7	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2
	1,8	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9
	1,9	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
	2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
	2,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
	2,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
	2,3	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5
	2,4	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
	2,5	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
	2,6	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
	2,7	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	2,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
	2,9	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,1	1,2
	3,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1	1,1
	3,1	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,1
	3,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1
	3,3	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1
	3,4	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1
	3,5	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1

1000

1100

Fig.2

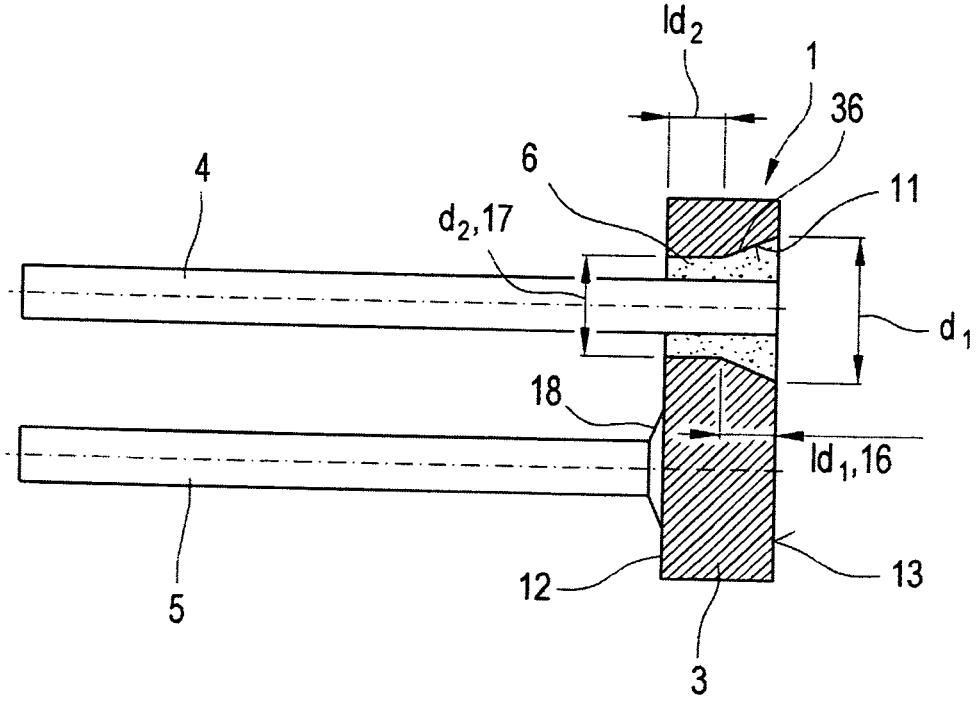

ld2
1
36
6
11
4
d2,17
d1
18
ld1,16
5
12
13
3

Fig.3

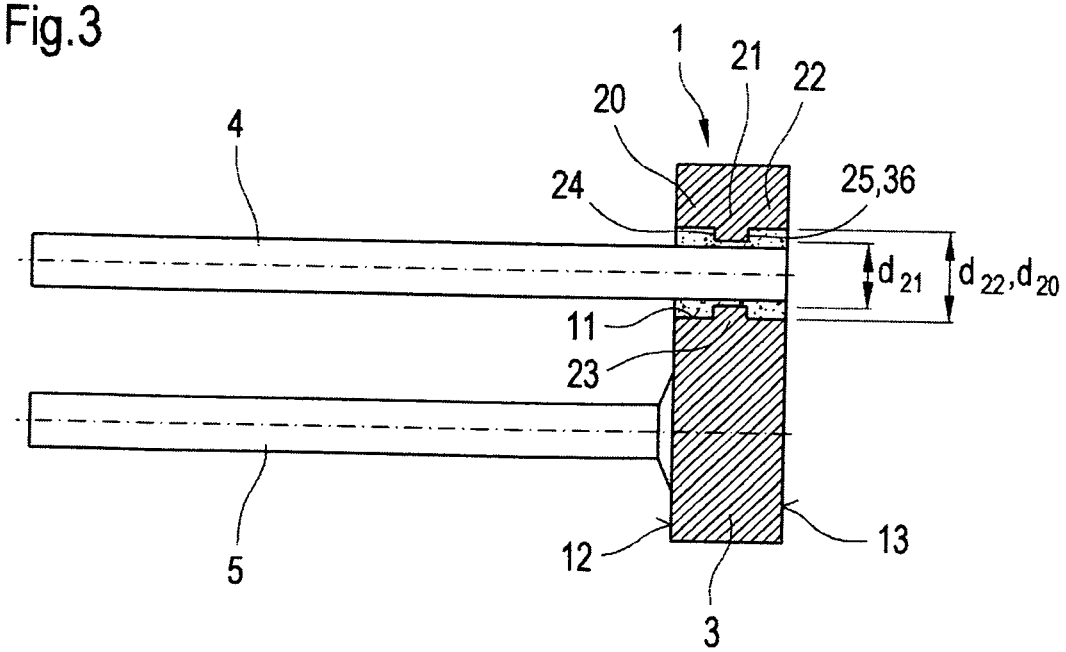

1
21
22
20
4
24
25,36
d21
d22,d20
11
23
5
12
13
3

Fig.4

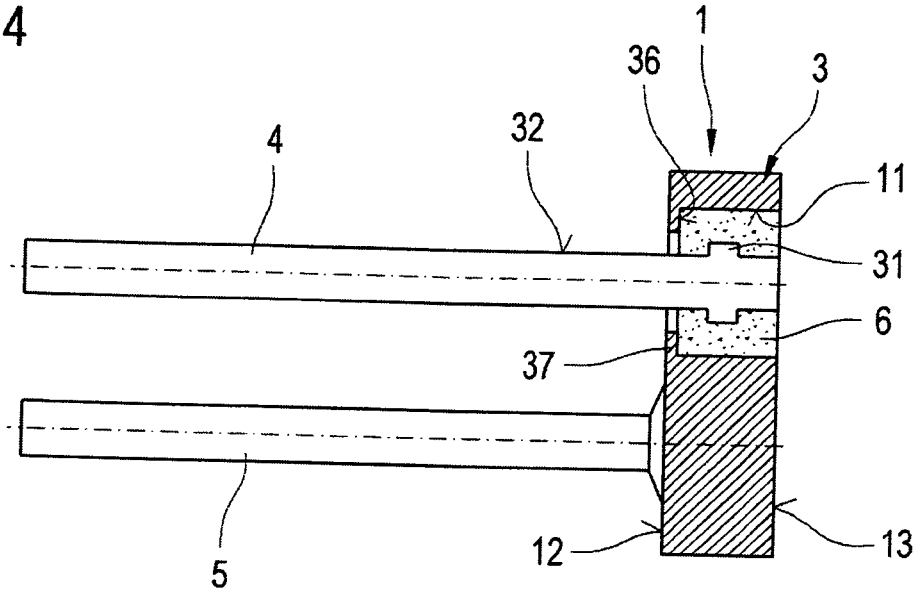


Fig.5

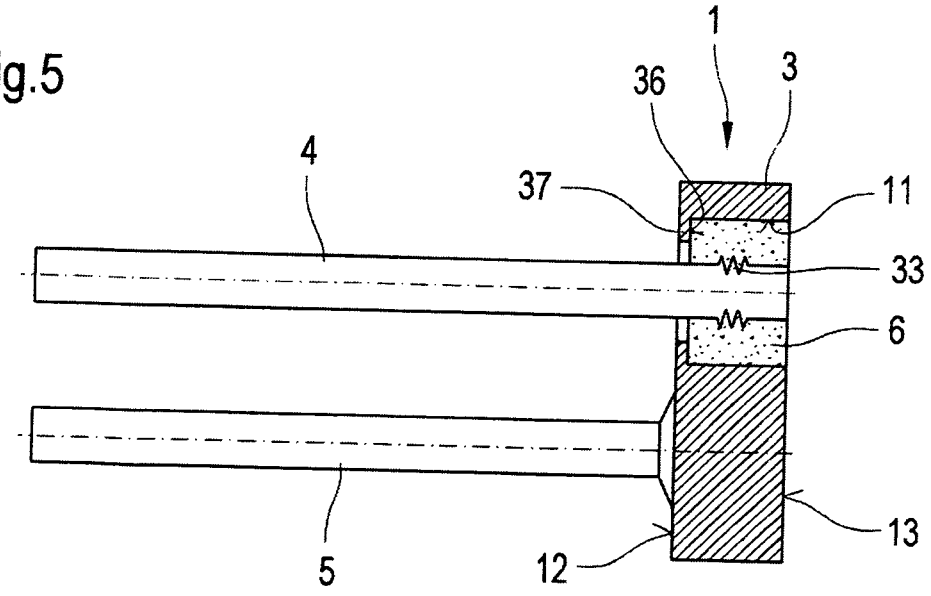


Fig.6

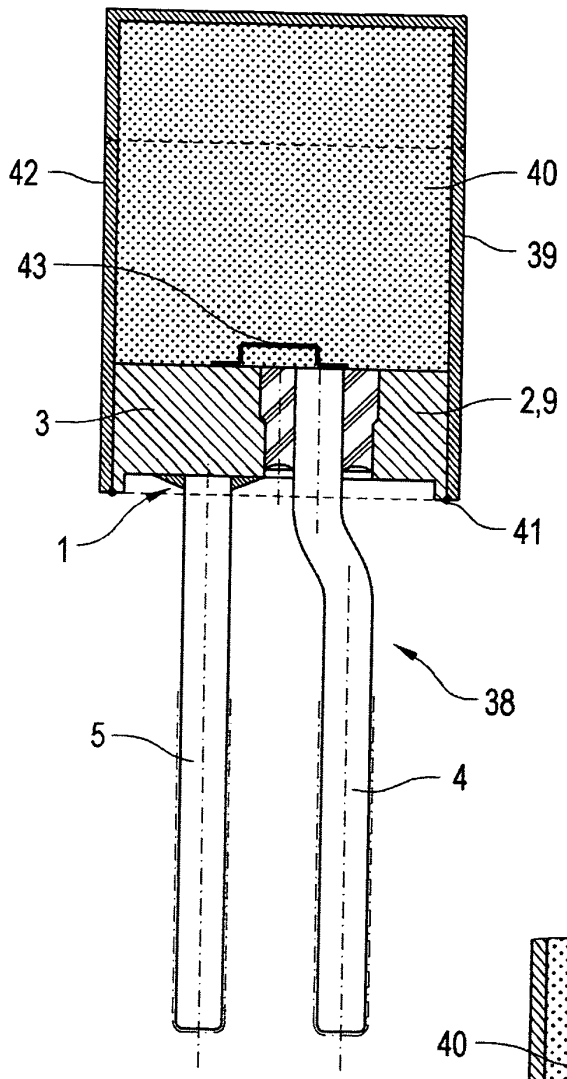


Fig.7

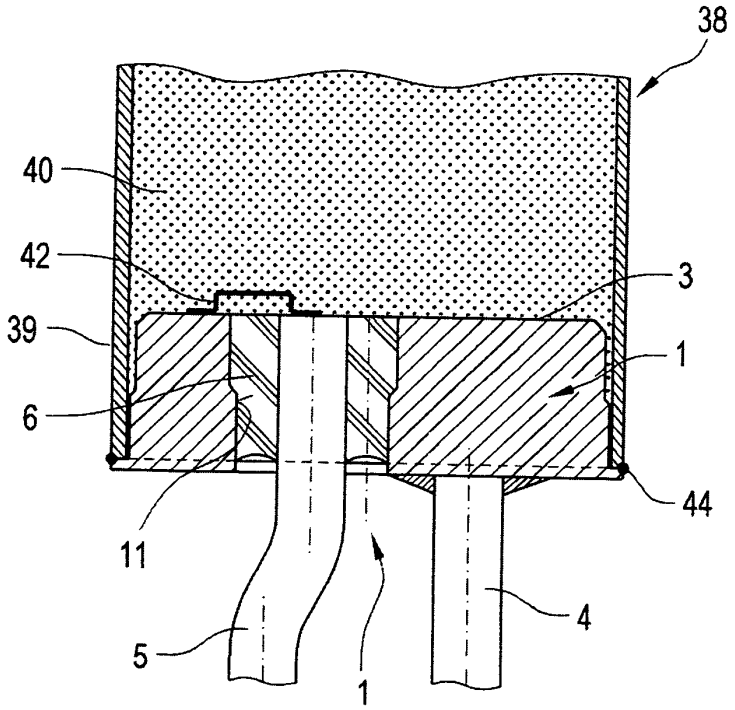


Fig.8

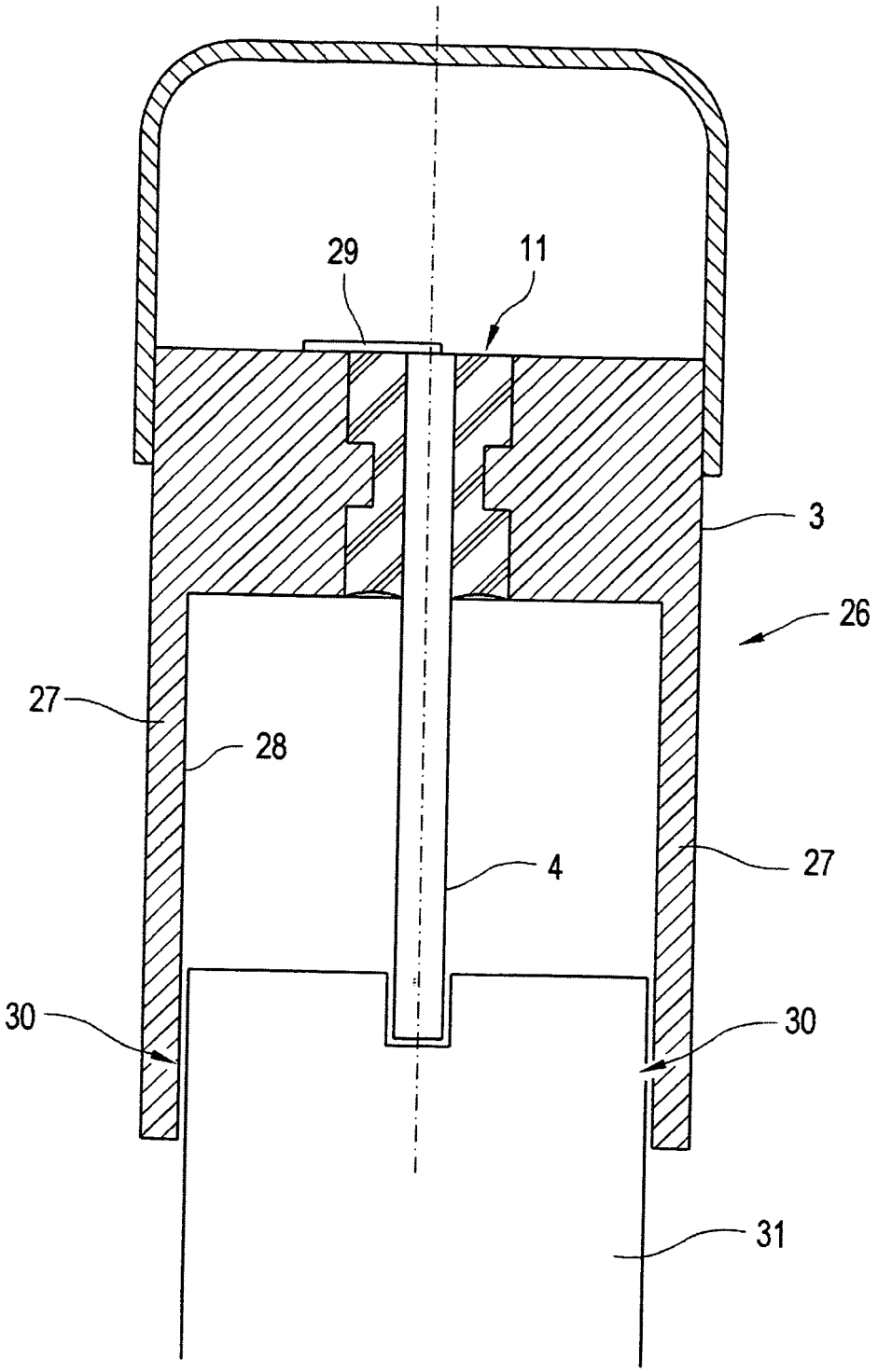
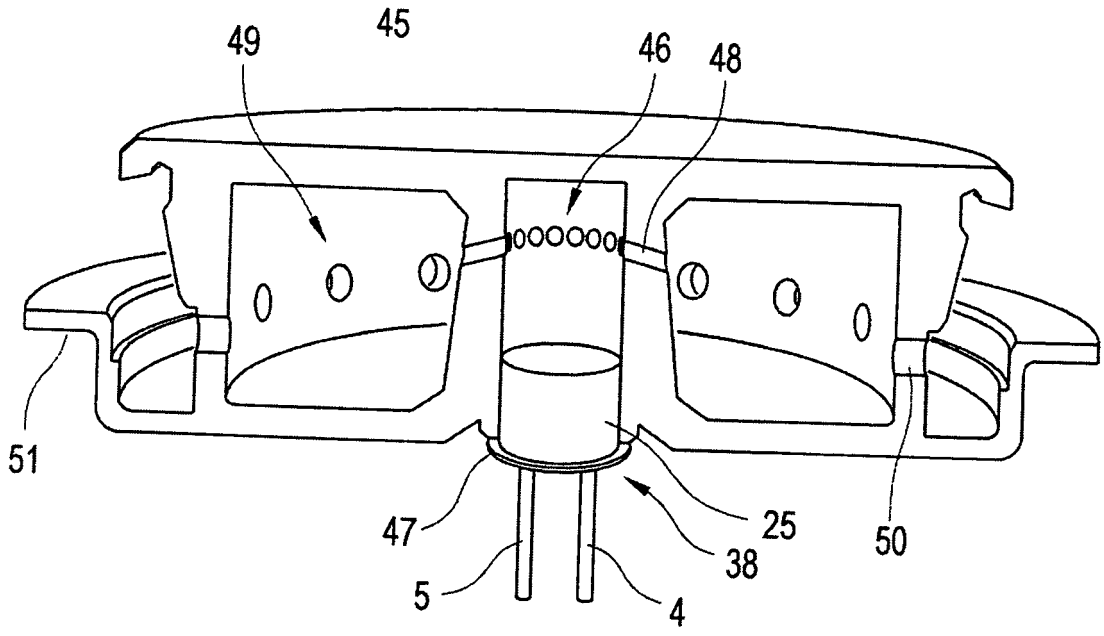


Fig.9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5345872 A **[0002]**
- US 3274937 A **[0002]**
- US 6274252 B **[0002]**
- US 5621183 A **[0002]**
- DE 2904174 A1 **[0002]**
- DE 19927233 A1 **[0002]**
- US 5732634 A **[0002]**
- US 3134329 A **[0002]**
- DE 3415625 A1 **[0002]**
- EP 1225415 A1 **[0002]**
- US 3971320 A **[0002]**
- EP 0248977 B1 **[0002]**
- US 20020069781 A1 **[0002]**
- DE 10133223 A1 **[0002]**
- EP 1491848 A1 **[0002] [0004]**
- EP 1455160 A1 **[0002] [0005]**
- US 2004079545 A1 **[0003]**