

(19)



(11)

EP 4 058 749 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.05.2023 Patentblatt 2023/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42C 9/10 ^(2006.01) **F42C 9/14** ^(2006.01)
F42B 3/16 ^(2006.01) **F42B 12/36** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21802646.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42C 9/10; F42B 3/16; F42B 12/36

(22) Anmeldetag: **29.10.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/080098

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/096385 (12.05.2022 Gazette 2022/19)

(54) **PYROTECHNISCHER GEGENSTAND**

PYROTECHNIC OBJECT

OBJET PYROTECHNIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **05.11.2020 DE 102020129200**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2022 Patentblatt 2022/38

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
29345 Südheide (DE)

(72) Erfinder:
• **WUSTLICH, Martin**
23923 Lüdersdorf (DE)

- **HABEL, Frank**
21522 Hohnstorf (DE)
- **LÜBBERS, Kai**
22958 Kuddewörde (DE)
- **SCHULZ, Ernest**
22455 Hamburg (DE)
- **CEGIEL, Dirk**
23847 Stubben (DE)
- **FISCHER, Robert**
4860 Lenzig (AT)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 059 991 US-A- 3 162 122

EP 4 058 749 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Gegenstand, insbesondere einen Irritationskörper, Irritationswurfkörper, oder Munition, mit einer Zündvorrichtung, mit einer entlang einer Verzögerungsstrecke erstreckten Verzögerungskammer, in der ein Verzögerungssatz aufgenommen ist, und mit wenigstens einer und vorzugsweise mehreren Effektkammern, in der bzw. in denen jeweils ein zu zündender Effektsatz aufgenommen ist, wobei die Verzögerungskammer über eine jeweilige von der Verzögerungskammer abzweigende und eine Überzündstrecke bildende Überzündöffnung mit einer jeweiligen Effektkammer querverbunden ist, wobei im Falle mehrerer Effektkammern die mehreren Überzündöffnungen in der Reihenfolge der zu zündenden Effektsätze entlang der Zündstrecke aufeinanderfolgend von der Verzögerungskammer abgehend angeordnet sind.

[0002] Derartige pyrotechnische Gegenstände sind umfangreich vorbekannt. Es kann sich hierbei um Irritationskörper, insbesondere Irritationswurfkörper mit einem kombinierten Blitz-/Knalleffekt, gegebenenfalls mit Vernebelung, aber auch um Munition im weitesten Sinne handeln. Zur Erzielung einer zeitlichen Verzögerung zwischen einer auslösenden Betätigung der Zündvorrichtung, insbesondere und typischerweise mittels einer Kipphebelzündvorrichtung mit Anzündhütchen, und der Zündung des Effektsatzes und insbesondere mehrerer Effektsätze hintereinander, wird ein Verzögerungssatz entlang einer Verzögerungsstrecke vorgesehen. Der Verzögerungssatz, der insbesondere ein bis drei Verzögerungssätze, insbesondere einen Anfeuerungssatz, einen Mischsatz und einen Hauptsatz, umfassen kann, hat hierbei die Aufgabe, nach einer definierten Zeit von beispielsweise 1,5 Sekunden, den ersten Effektsatz zu zünden. Der Verzögerungssatz ist in der die Verzögerungsstrecke bildenden Verzögerungskammer typischerweise axial mittig angeordnet und insbesondere eingepresst.

[0003] Ein pyrotechnischer Gegenstand in Form eines Irritationskörpers mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist vorbekannt aus DE 10 2004 059 991 A1.

[0004] Aus DE 38 13 039 A1 ist ein als Verzögerungselement mit Gassatz bezeichneter nicht gattungsgemäßer pyrotechnischer Gegenstand bekannt, enthaltend ein Anzündstück mit Anzündhütchen und einen einzigen in einer Längsrichtung durchgehenden Kanal, der einen Zündkanalabschnitt, einen Abschnitt für einen Anzündsatz, einen Abschnitt für einen Verzögerungssatz, einen Abschnitt für einen Übertragungssatz und einen Abschnitt für einen schließlich zu zündenden Treibsatz umfasst. Um ein Abströmen von Treibgasen über das Anzündstück zu vermeiden, wird zwischen dem Zündkanalabschnitt und dem Abschnitt für den Anzündsatz ein Rückschlagventil mit einem Konus und einer Kugel vorgesehen. Die Kugel ist dabei in den Anzündsatz eingebettet, dessen Schlacke die Abdichtung unterstützt.

[0005] DE 10 2016 015 042 B4 betrifft ein nicht gattungsgemäßes Munitionsmodul mit einer Sprengstoffanordnung in einem Gefechtskopf und einem Zünder und einem von der Sprengstoffanordnung teilweise umgebenen Zündkanal mit Pyrotechnikmaterial zum Zünden der Sprengstoffanordnung. Um den Leistungsverlust nach Zündung des Gefechtskopfs zu verringern und das Entweichen von Explosionsschwaden zu verhindern, wird vorgeschlagen, einen im Sprengzustand selbstversiegelnden Zündkanal zu verwenden. Dies wird realisiert in dem ein oder mehrere Siegelemente in oder bei dem Zündkanal vorgesehen werden. Bei dem Siegelement kann es sich um einen Körper handeln, der durch den zumindest teilweise umgesetzten Sprengstoff in den Zündkanal eingebracht wird, um diesen zu versiegeln. Der Körper oder das Siegelement kann auch als eine den Zündkanal umgebende Hülle oder Hülse ausgebildet sein, so dass es von dem teilweise umgesetzten Sprengstoff zusammengepresst wird und zusammen mit restlichem Pyrotechnikmaterial eine Versiegelung des Zündkanals bewirkt.

[0006] Für die ordnungsgemäße Zündung des jeweiligen Effektsatzes eines pyrotechnischen Gegenstands der eingangs genannten Art über und durch die jeweilige abzweigende Überzündöffnung ist neben der Temperatur der Brennfront des Verzögerungssatzes auch das Abfeuerungsverhalten, also die Kinetik des Voranschreitens der Brennfront, und die Kinetik der durch die Überzündöffnung gelangenden heißen Partikel, verantwortlich oder betriebskritisch. Das Abfeuerungsverhalten wird u.a. durch die Druckverhältnisse und die Partikeleigenschaften des Verzögerungssatzes beeinflusst. (Gleiches gilt für den Druck und die Partikelanordnung innerhalb des jeweiligen Effektsatzes.)

[0007] Es wurde vorliegend erkannt, dass bei pyrotechnischen Gegenständen mit mehreren, insbesondere mehr als zwei nacheinander zu zündenden Effektsätzen, die mitunter als "Mehrknallsysteme" bezeichnet werden, Probleme auftreten dahingehend, dass es insbesondere bei hoher Effektzahl zu Fehlfunktionen kommen kann, d.h. die Effektsätze in den einzelnen Kammern nicht oder zu einem falschen Zeitpunkt gezündet werden.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesem Problem zu begegnen, also die Funktionssicherheit der ordnungsgemäßen Zündung hier in Rede stehender pyrotechnischer Gegenstände im weitesten Sinn, also auch einschließend Munition, zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem pyrotechnischen Gegenstand der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in die Überzündöffnung oder in die mehreren Überzündöffnungen ein von dem jeweiligen Effektsatz verschiedener und davon chemisch abweichender Überzündsatz eingebracht ist, um nach dessen Abbrand und durch dessen Verbrennungsrückstand die Überzündöffnung zumindest teilweise zu verschließen und dadurch eine Ausbreitung eines Druckschlags zu reduzieren oder zu dämpfen, der infolge der Zündung

des Effektsatzes in der jeweiligen Effektkammer entsteht und über die jeweilige Überzündöffnung auf die Verzögerungskammer einwirkt.

[0010] Es wurde im Ausgangspunkt der Entwicklung in bereits erfindungsgemäßer Weise erkannt, dass die Zündung der jeweiligen Effektsätze durch die Zündung vorheriger Effektsätze in nachteiliger Weise beeinflusst werden kann. Beim Zünden eines Effektsatzes kommt es nämlich zu mehrere Millisekunden andauernden Druckstößen bis beispielsweise etwa 1600 bar. Diese Druckstöße oder Druckschläge vermögen sich über die jeweils zugeordnete Überzündöffnung hindurch zurück auf die Verzögerungsstrecke auszuwirken. Sie führen zu unkontrollierbarer Beaufschlagung des noch nicht abgebrannten Verzögerungssatzes, und zwar im Hinblick auf thermische Beaufschlagung und mechanische Beaufschlagung durch extremen Druckanstieg. Dies beeinflusst in nachteiliger Weise die vorbereitete Anordnung des Brennmaterials des Verzögerungssatzes. Dies kann bei Einzelfällen zu einem Abriss der Brennfront, also zu einem Erlöschen des Verzögerungssatzes, führen, oder der verdichtete Verzögerungssatz schlägt auf eine oder mehrere der nachfolgenden Überzündöffnungen und damit auf deren zugeordnete Effektsätze durch, was eine unkontrollierte Mehrfachzündung von Effektsätzen bedeutet. Es besteht aber auch mitunter die Möglichkeit, dass der brennende Verzögerungssatz infolge des Druckschlags an der nachfolgenden Überzündöffnung und Effektkammer rasch vorbeibrennt, ohne den Effektsatz zu zünden. Dieser verbleibt dann als potentiell gefährlicher, weil nicht gezündeter Explosionssatz in dem pyrotechnischen Gegenstand. Auch die Oberflächengeometrie der Brennfront des Verzögerungssatzes kann durch den Druckschlag derart verändert werden, dass ein schiefer Abbrand erfolgt, was ebenfalls ein ordnungsgemäßes Zünden der Effektsätze beeinträchtigen kann. Auch lokale Verdichtungen des Effektsatzes selbst infolge des Druckschlags aus der Zündung von vorherigen Effektsätzen begünstigt das Auftreten von Fehlfunktionen, etwa, wenn durch Ausbreitung eines Druckschlags durch die Überzündöffnung einer nachfolgenden Effektkammer das Material des Effektsatzes sich nicht mehr direkt an oder hinter der Mündung der Überzündöffnung befindet.

[0011] Mit der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, in eine jeweilige Überzündöffnung, zumindest entlang eines Teils der hierdurch gebildeten Überzündstrecke, bewusst einen vom Effektsatz verschiedenen Überzündsatz einzubringen. Hierdurch wird zum einen die Gefahr von Nichtzündungen reduziert, weil sich die Brennfront gewissermaßen geführt durch den Überzündsatz durch eine jeweilige abgehende Überzündöffnung hindurch sicher ausbreiten kann. Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt ist jedoch, dass der unmittelbar nach Abbrand des Überzündsatzes verbleibende Verbrennungsrückstand die Überzündöffnung zumindest teilweise zu verschließen vermag mit der Folge, dass der nachfolgende Druckschlag durch Zündung des Effektsatzes

in seiner Auswirkung auf die Verzögerungskammer und den darin befindlichen Verzögerungssatz reduziert wird.

[0012] Hierbei erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Abbrand des Überzündsatzes mit möglichst starker Schlackebildung und Überzündleistung einhergeht, da hierdurch Füllmaterial zum Befüllen und Abdichten der Überzündöffnung gebildet wird. Das Material des Überzündsatzes kann beispielsweise von einem Verzögerungs- und Anzündsatzmaterial gemäß DE 10 2015 014 821 A1 gebildet sein; der diesbezügliche Inhalt dieser Druckschrift, also die Zusammensetzung des Anzünd- oder Verzögerungssatzmaterials, wird durch Bezugnahme auf diese Druckschrift in den Inhalt der vorliegenden Anmeldung einbezogen.

[0013] Es wurde also erfindungsgemäß erkannt, dass durch eine gezielte Befüllung zumindest eines Teils der Überzündöffnung bzw. Überzündstrecke mit einem Überzündmaterial in Form eines vorzugsweise in hohem Maße Schlacke bildenden Verzögerungs- und Anzündsatzmaterials die Auswirkungen von Druckschlägen und deren Rückwirkung auf die noch brennende Verzögerungskammer verringert werden können und dass zumindest hinsichtlich deren kritischen Konsequenzen für das weitere Zündverhalten eine Verbesserung herbeigeführt werden kann.

[0014] Dadurch dass ein Überzündsatz in der Überzündöffnung angeordnet ist, wird auch der Überzündabstand verringert, also der Überzündsatz näher an den Effektsatz herangebracht und damit auch die Menge heißer Partikel, die in den Effektsatz gelangen, erhöht. Beides führt zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Zündung des Effektsatzes. Die Intensität der Überzündung selbst und damit die Sicherheit der Zündung des Effektsatzes wird durch das Mehr an Partikeln und den geringeren Abstand zum Effektsatz erhöht.

[0015] Hierbei erweist es sich als vorteilhaft, dass der Überzündsatz über wenigstens 20 %, insbesondere über wenigstens 30 %, insbesondere über wenigstens 40 %, insbesondere über wenigstens 50 % und insbesondere über 100 %, insbesondere über höchstens 90 %, insbesondere über höchstens 80 %, insbesondere über höchstens 70 % der Länge der Überzündstrecke in die Überzündöffnung eingebracht ist. Berücksichtigt man beispielsweise eine an sich übliche Erstreckung der durch die Überzündöffnung gebildeten Überzündstrecke von 5 - 12 mm, so erweist sich die Einbringung über 30 - 100 % der Länge der Überzündstrecke als bevorzugt.

[0016] Um den Überzündsatz bestimmungsgemäß und hinsichtlich seiner physikalischen Anordnungsparameter, wie Verdichtung, Porosität, möglichst definiert und dauerhaft anzuordnen, erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Überzündsatz in die Überzündöffnung eingepresst ist. Dies kann in an sich beliebiger Weise und hinsichtlich einer wirtschaftlichen Herstellbarkeit vorzugsweise mittels eines von radial außen eingebrachten Stößels erfolgen.

[0017] Weiter kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Überzündsatz als pastöses oder jedenfalls

noch fließfähiges Medium in die Überzündöffnung eingebracht und darin ausgehärtet ist.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung von besonderer Bedeutung wird vorgeschlagen, dass die Überzündöffnung entlang der Überzündstrecke eine Querschnittsveränderung aufweist. Durch eine Querschnittsveränderung, insbesondere eine Erweiterung oder Verjüngung der Überzündöffnung lässt sich nämlich der in die Überzündöffnung eingebrachte Überzündsatz besser in der Überzündöffnung verankern. Dies gilt insbesondere für den Verbrennungsrückstand des Überzündsatzes nach dessen Abbrand. Hierdurch kann die abdichtende Wirkung oder dämpfende Wirkung des Verbrennungsrückstands des Überzündsatzes weiter verbessert werden.

[0019] Insbesondere kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn eine Querschnittsfläche der Überzündöffnung sich entlang der Überzündstrecke, also in Zündausbreitungsrichtung, um wenigstens 10 %, insbesondere um wenigstens 20 %, insbesondere um wenigstens 25 %, insbesondere um höchstens 60 %, insbesondere höchstens 50 % verändert. Eine hierdurch bedingte Aufweitung oder Verjüngung, kann dabei entlang eines stetigen oder unstetigen Verlaufs, insbesondere stufenförmig oder konus-/kegelförmig oder aber auch in verrundeter Form erfolgen.

[0020] In jedem Fall erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Querschnittsveränderung so orientiert ist, dass die Überzündöffnung in Zündausbreitungsrichtung eine zunehmende Querschnittsfläche, also einen sich erweiternden Querschnitt aufweist. Dies bedeutet nämlich, dass der Verbrennungsrückstand des Überzündsatzes durch den unmittelbar nachfolgenden Druckschlag weiter verdichtet wird und schlagartig eine vorzugsweise vollständige Abdichtung der sich dann in Ausbreitungsrichtung des Druckschlags verjüngenden Überzündöffnung bewirkt. Der Verbrennungsrückstand kann sich dann in einer insbesondere konisch oder trichterförmig in Ausbreitungsrichtung des Druckschlags verjüngenden Überzündöffnung verkeilen und diese wie ein Pfropfen verschließen.

[0021] Dabei erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Überzündsatz in Längsrichtung der Überzündstrecke betrachtet im Bereich der Querschnittsveränderung der Überzündöffnung angeordnet ist, so dass die Immobilisierung und Verankerung von dessen Verbrennungsrückstand durch die Querschnittsveränderung unterstützt wird.

[0022] Weiter erweist es sich als vorteilhaft, dass ein die Kammern bildender Gehäuseinnenkörper und ein den Gehäuseinnenkörper umgebender äußerer, insbesondere zylindrischer, Hülsenkörper vorhanden ist, welcher eine umgreifbare Außenseite des Gegenstands bildet und vorzugsweise insbesondere mittels optionaler Dichtelemente weitere noch offene oder abgedeckte mit den Kammern kommunizierende Montageöffnungen abdichtet. Mittels des Hülsenkörpers kann das Innere der Kammern wirksam vor Umwelteinflüssen, insbesondere eindringende Feuchtigkeit, geschützt werden.

[0023] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen und der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine Längsschnittansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten pyrotechnischen Gegenstands, und

Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 1.

[0024] Der in den Figuren dargestellte erfindungsgemäß ausgebildete pyrotechnische Gegenstand 2, beispielhaft in Form eines Irritationswurfkörpers 4 vom Typ BTV "bottom top venting" (das heißt mit Ausblasrichtung nach oben und unten bzw. in axial entgegengesetzten Richtungen), umfasst eine Zündvorrichtung 6 an sich vorbekannter Ausbildung. Die Zündvorrichtung 6 umfasst einen manuell haltbaren bzw. andrückbaren und loslassbaren Kipphebel 8, einen nicht dargestellten abziehbaren Sicherungsring, eine Feder 10, ein Schlagstück 12 und ein Anzündhütchen 14 an sich vorbekannter Bauart, die daher nicht näher beschrieben werden. Axial unterhalb des Anzündhütchens 14 erstreckt sich eine Verzögerungskammer 16, die hier beispielhaft als Bohrung ausgebildet ist, entlang einer Verzögerungsstrecke 18, in der wenigstens ein Verzögerungssatz 20 angeordnet ist. Im beispielhaft dargestellten Fall erstreckt sich die Verzögerungskammer 16 innerhalb eines beispielhaft massiv ausgebildeten Gehäuseinnenkörpers 22 entlang einer axialen Längsrichtung 24, und zwar zentral mittig und bildet und begrenzt dabei die Verzögerungsstrecke 18. Radial außerhalb der Verzögerungskammer 16 sind ebenfalls in der axialen Längsrichtung 24 erstreckte und revolverartig und konzentrisch bezüglich der Verzögerungskammer 16 angeordnete Effektkammern 26 vorgesehen, von denen in Figur 1 aber nur eine entsprechend der Schnittebene dargestellt ist. In den Effektkammern 26 ist jeweils ein zu zündender Effektsatz 28 vorhanden, und zwar vorzugsweise in Form eines gleichmäßig eingebrachten Partikelmaterials.

[0025] Wenn in dieser Anmeldung von einem Effektsatz oder einem Effektsatzmaterial die Rede ist, so kann es sich hierbei beispielsweise um ein einen Blitzsatz und/oder einen Knallsatz und/oder einen Rauchsatz als Explosionsstoff handeln.

[0026] Eine jeweilige Effektkammer 26 ist mit der zentral angeordneten Verzögerungskammer 16 über eine jeweilige Überzündöffnung 30 verbunden. Die Überzündöffnung 30 ist hier als Bohrung ausgeführt. Bestimmungsgemäß soll sich eine Brennfront des Verzögerungssatzes 20 ausgehend von der Zündvorrichtung 6 in der axialen Längsrichtung 24 entlang der Verzögerungsstrecke 18 ausbreiten. Wenn die Brennfront die erste oder eine nachfolgende hier beispielhaft radial abzweigende Überzündöffnung 30 erreicht, so soll in bestimmungsgemäßer Weise durch Überzündungen durch diese

Überzündöffnung 30 hindurch der Effektsatz 28 in der zugeordneten Effektkammer 26 gezündet werden. Solchenfalls wird bestimmungsgemäß in der Figur 1 in der axialen Längsrichtung 24 nach oben und unten der durch Zündung explodierende Effektsatz mit dem hiermit verbundenen intendierten Effekt ausgestoßen.

[0027] Gleichzeitig breitet sich die Brennfront in der Verzögerungskammer 16 weiter axial aus bis sie die in Richtung der Verzögerungsstrecke 18 nächstfolgende Überzündöffnung 30 erreicht und in gleicher Weise bestimmungsgemäß eine Zündung des Effektsatzes 28 in der zugeordneten Effektkammer 26 bewirkt.

[0028] Während seither die Überzündöffnung 30 freigelassen wurde, damit sich die ausgestoßenen heißen Partikel der Brennfront möglichst ungehindert durch die Überzündöffnung 30 hindurch in die zugeordnete Effektkammer 26 ausbreiten und zur Zündung des dort vorgesehenen Effektsatzes 28 führen konnten, wird nun nach der Erfindung vorgeschlagen, dass in die Überzündöffnung 30 bewusst ein Überzündsatz 32 eingebracht wird, und zwar zumindest entlang eines für die nachfolgend zu schildernden Zwecke wirksamen Teils der Erstreckung der Überzündöffnung 30 bzw. der durch sie gebildeten Überzündstrecke 34 (Figur 2). Durch die Einbringung des Überzündsatzes 32 in die Überzündöffnung 30 kann weiter sichergestellt werden, dass sich deutlich mehr heiße Partikel durch die Überzündöffnung 30 hindurch in Richtung auf die Effektkammer 26 ausbreiten und zur sicheren Zündung des Effektsatzes 28 führen. Weiter ergibt sich durch den Abbrand des Überzündsatzes 32 ein Verbrennungsrückstand 36 innerhalb des Bereichs 38 der Überzündöffnung 30, in dem der Überzündsatz 32 angeordnet ist oder war. Der Verbrennungsrückstand 36 umfasst daher vorzugsweise zu einem nicht unwesentlichen Anteil Schlacke, die sich innerhalb der Überzündöffnung 30 halten und verkeilen kann. Bei Zündung des Effektsatzes 28 entsteht ein erheblicher Druckschlag, der sich nicht nur in axialer Längsrichtung 24, sondern auch durch die Überzündöffnung 30 ausbreitet. Dieser Druckschlag führt nun in erfindungsgemäßer Weise zu einer Verdichtung des Verbrennungsrückstands 36 innerhalb der Überzündöffnung 30. Das heißt, der Verbrennungsrückstand 36 hilft dabei, die Auswirkungen und die Ausbreitung des Druckschlags durch die Überzündöffnung 30 zurück in Richtung auf die Verzögerungskammer 16 zu reduzieren oder zu dämpfen. Dies erweist sich - wie im einzelnen eingangs dargestellt - als vorteilhaft im Hinblick auf die Verbesserung der Zuverlässigkeit der intendierten Zündungen der Effektsätze der Reihenfolge nach.

[0029] Wie aus den Figuren ersichtlich, weist die Überzündöffnung 30 entlang der Erstreckung der Überzündstrecke 34 eine Querschnittsveränderung 40 auf, und zwar ist die Querschnittsveränderung 40 vorzugsweise so orientiert, dass die Überzündöffnung 30 in Zündausbreitungsrichtung, also in Richtung auf die Effektkammer 26, eine zunehmende Querschnittsfläche aufweist. Die Querschnittsveränderung 40 ist in der Figur 2 konisch

oder trichterförmig ausgebildet. Diese Form kann beispielsweise in Form einer abgesetzten Bohrung ausgebildet werden, in dem von radial außen eine radiale Bohrung in den Gehäuseinnenkörper 22 eingebracht wird, zuerst mit einem Bohrer eines kleinen Durchmessers und danach mit einem Bohrer eines größeren Durchmessers. Hierbei kann auch der Verlauf der Querschnittsveränderung 40 in der gewünschten Weise spanend ausgebildet werden. Im beispielhaft dargestellten Fall erfolgt ein Zugang von radial außen durch eine weitere radiale Öffnung 42 in dem Gehäuseinnenkörper 22, die anschließend durch ein Blindniet 44 verschlossen wird. Der Gehäuseinnenkörper 22 erhält radial außerhalb einen zylindrischen Hülsenkörper 46, der eine manuell greifbare Außenseite 48 des Gegenstands 2 bildet und beispielhaft mittels zwei O-Ringdichtungen 50 eine sichere Abdichtung der weiteren radialen Öffnungen 42 vor Umwelteinflüssen bewirkt.

[0030] Wenn der Überzündsatz, wie dargestellt, im Bereich der Querschnittsveränderung 40 angeordnet und dort vorzugsweise immobilisiert wird, dann ist die den Druckstoß reduzierende oder dämpfende Wirkung des Verbrennungsrückstands 36 des Überzündsatzes 32 besonders wirksam. Infolge des Druckstoßes wird nämlich - wie ebenfalls eingangs schon dargestellt - der Verbrennungsrückstand 36 zum Teil verdichtet, wodurch sich die Partikel des Verbrennungsrückstands 36 in der Überzündöffnung 30 gegeneinander verkeilen und zu einem drucktechnisch schwerer überwindbaren Hindernis werden. Dadurch ist der in der Verzögerungskammer 16 befindliche Verzögerungssatz 20 und dessen bestimmungsgemäß weiter voranschreitende Brennfront vor den Auswirkungen des Druckschlags besser geschützt. Hierdurch kann die Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit der Zündung der weiter folgenden Effektsätze 28 wesentlich verbessert werden.

Patentansprüche

1. Pyrotechnischer Gegenstand (2), insbesondere Irritationskörper, Irritationswurfkörper (4) oder Munition, mit einer Zündvorrichtung (6), mit einer entlang einer Verzögerungsstrecke (18) erstreckten Verzögerungskammer (16), in der ein Verzögerungssatz (20) aufgenommen ist, und mit wenigstens einer und vorzugsweise mehreren Effektkammern (26), in der bzw. in denen jeweils ein zu zündender Effektsatz (28) aufgenommen ist, wobei die Verzögerungskammer (16) über eine jeweilige von der Verzögerungskammer (16) abzweigende und eine Überzündstrecke bildende Überzündöffnung (30) mit einer jeweiligen Effektkammer (26) querverbunden ist, wobei im Falle mehrerer Effektkammern (26) die mehreren Überzündöffnungen (30) in der Reihenfolge der zu zündenden Effektsätze (28) entlang der Verzögerungsstrecke (18) aufeinanderfolgend abgehend angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass** in die Überzündöffnung (30) oder in die mehreren Überzündöffnungen (30) ein von dem jeweiligen Effektsatz (28) verschiedener und chemisch abweichender Überzündsatz (32) eingebracht ist, um nach dessen Abbrand und durch dessen Verbrennungsrückstand (36) die Überzündöffnung (30) zumindest teilweise zu verschließen und dadurch eine Ausbreitung eines Druckschlags zu reduzieren oder zu dämpfen, der infolge der Zündung des Effektsatzes (28) in der jeweiligen Effektkammer (26) entsteht und über die jeweilige Überzündöffnung (30) auf die Verzögerungskammer (16) einwirkt.
2. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzündsatz (32) über wenigstens 20 %, insbesondere über wenigstens 30 %, insbesondere über wenigstens 40 %, insbesondere über wenigstens 50 % und insbesondere über 100 %, insbesondere über höchstens 90 %, insbesondere über höchstens 80 %, insbesondere über höchstens 70 % der Länge der Überzündstrecke (34) in die Überzündöffnung (30) eingebracht ist.
 3. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzündsatz (32) in die Überzündöffnung (30) eingepresst ist.
 4. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzündsatz (32) als pastöses oder jedenfalls noch fließfähiges Medium in die Überzündöffnung (30) eingebracht und darin ausgehärtet ist.
 5. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überzündöffnung (30) entlang der Überzündstrecke (34) eine Querschnittsveränderung (40) aufweist.
 6. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsfläche der Überzündöffnung (30) sich entlang der Überzündstrecke (34) um wenigstens 10 %, insbesondere um wenigstens 20 %, insbesondere um wenigstens 25 %, insbesondere um höchstens 60 %, insbesondere höchstens 50 % verändert.
 7. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsveränderung (40) so orientiert ist, dass die Überzündöffnung (30) in Zündausbreitungsrichtung eine zunehmende Querschnittsfläche, also einen sich erweiternden Querschnitt aufweist.
 8. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsveränderung (40) konisch oder trichterförmig ausgebildet ist.
 9. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überzündöffnung (30) als abgesetzte Öffnung, insbesondere als abgesetzte Bohrung ausgebildet ist.
 10. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzündsatz (32) im Bereich der Querschnittsveränderung (40) angeordnet ist, so dass die Immobilisierung und Verankerung von dessen Verbrennungsrückstand (36) durch die Querschnittsveränderung (40) unterstützt wird.
 11. Pyrotechnischer Gegenstand (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Kammern (16,26) bildender Gehäuseinnenkörper (22) und ein den Gehäuseinnenkörper (22) umgebender äußerer, insbesondere zylindrischer, Hülsenkörper (46) vorhanden ist, welcher eine umgreifbare Außenseite (48) des Gegenstands (2) bildet und vorzugsweise insbesondere mittels optionaler Dichtelemente (50) weitere noch offene oder abgedeckte mit den Kammern (16,26) kommunizierende Montageöffnungen (42) abdichtet.

Claims

1. Pyrotechnic object (2), in particular irritation body, irritation projectile (4) or ammunition, comprising an ignition device (6), comprising a delay chamber (16) extending along a delay path (18), in which chamber a delay charge (20) is accommodated, and comprising at least one and preferably a plurality of effect chambers (26) in which or in each of which an effect charge (28) to be ignited is accommodated, the delay chamber (16) being transversely connected to a respective effect chamber (26) via a relevant over-ignition opening (30) which branches off from the delay chamber (16) and forms an over-ignition path, wherein in the case of a plurality of effect chambers (26) the plurality of over-ignition openings (30) are arranged successively downstream along the delay path (18) in the order of the effect charges (28) to be ignited, **characterized in that** an over-ignition charge (32) that differs and chemically deviates from the respective effect charge (28) is introduced into the over-ignition opening (30) or into the plurality of over-ignition openings (30), in order to at least partially close the over-ignition opening (30) after its combustion and by its combustion residue (36), and thereby to reduce or dampen a prop-

agation of a pressure shock which is produced as a result of the ignition of the effect charge (28) in the respective effect chamber (26) and acts on the delay chamber (16) via the respective over-ignition opening (30) .

2. Pyrotechnic object (2) according to claim 1, **characterized in that** the over-ignition charge (32) is introduced into the over-ignition opening (30) over at least 20%, in particular over at least 30%, in particular over at least 40%, in particular over at least 50% and in particular over 100%, in particular over at most 90%, in particular over at most 80%, in particular over at most 70% of the length of the over-ignition path (34). 10
3. Pyrotechnic object (2) according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the over-ignition charge (32) is pressed into the over-ignition opening (30). 15
4. Pyrotechnic object (2) according to claim 1, claim 2 or claim 3, **characterized in that** the over-ignition charge (32) is introduced into the over-ignition opening (30) as a pasty or at least still flowable medium and is cured therein. 20
5. Pyrotechnic object (2) according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the over-ignition opening (30) has a cross-sectional change (40) along the cross-ignition path (34). 25
6. Pyrotechnic object (2) according to claim 5, **characterized in that** a cross-sectional area of the over-ignition opening (30) changes along the over-ignition path (34) by at least 10%, in particular by at least 20%, in particular by at least 25%, in particular by at most 60%, in particular at most 50%. 30
7. Pyrotechnic object (2) according to claim 5 or claim 6, **characterized in that** the cross-sectional change (40) is oriented such that the over-ignition opening (30) has, in the ignition propagation direction, an increasing cross-sectional area, i.e. a widening cross-section. 35
8. Pyrotechnic object (2) according to claim 5, claim 6 or claim 7, **characterized in that** the cross-sectional change (40) is conical or funnel-shaped. 40
9. Pyrotechnic object (2) according to one or more of the preceding claims 5-8, **characterized in that** the over-ignition opening (30) is designed as a stepped opening, in particular as a stepped bore. 45
10. Pyrotechnic object (2) according to one or more of the preceding claims 5-9, **characterized in that** the over-ignition charge (32) is arranged in the region of the cross-sectional change (40) such that the immo-

bilization and anchorage of its combustion residue (36) is assisted by the cross-sectional change (40).

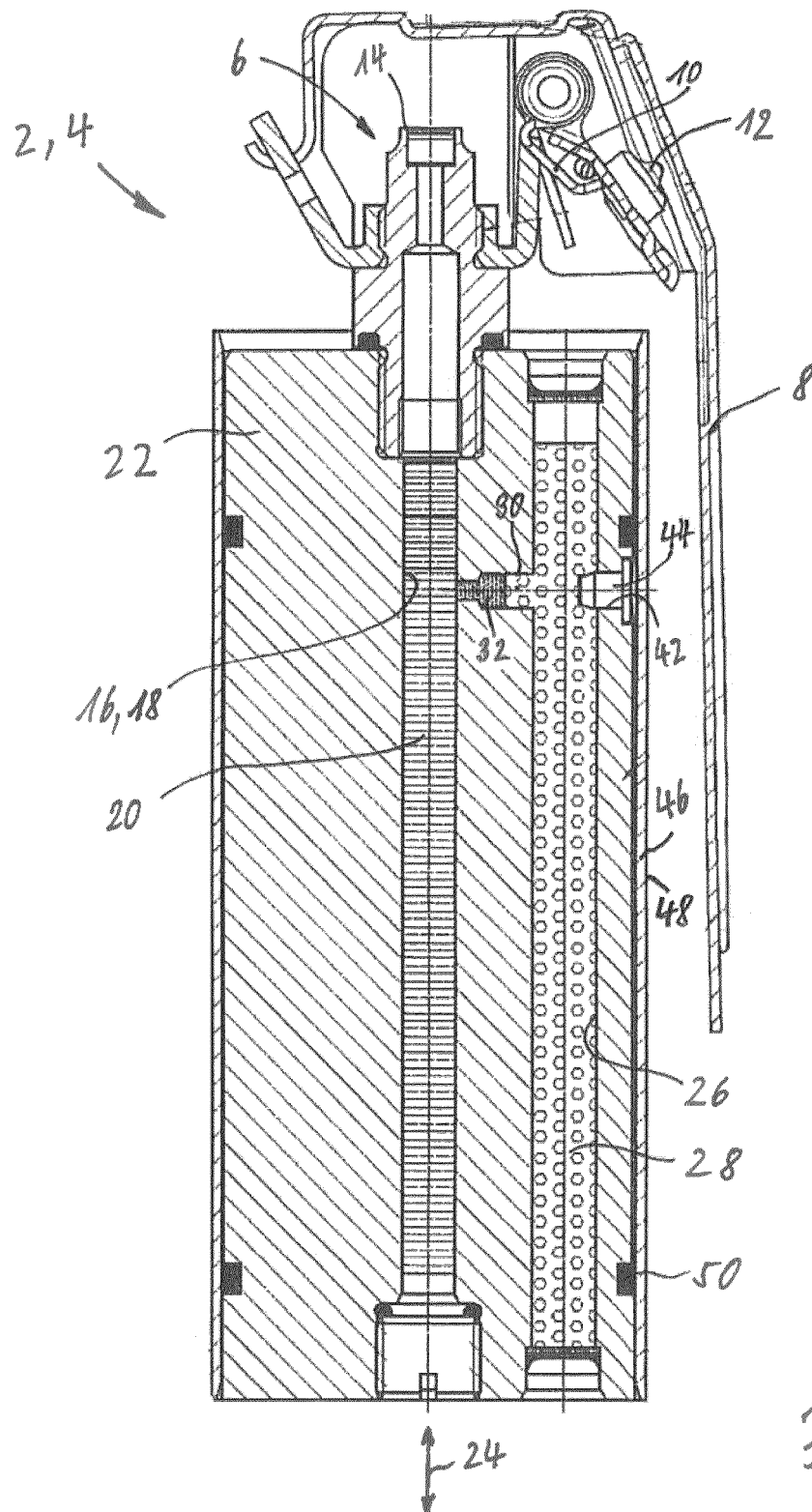
11. Pyrotechnic object (2) according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** a housing inner body (22) which forms the chambers (16, 26) and an outer, in particular cylindrical, sleeve body (46) surrounding the housing inner body (22) are present, which sleeve body forms a grippable outer side (48) of the object (2) and preferably seals further assembly openings (42) which are still open or covered and which communicate with the chambers (16, 26) by means of optional sealing elements (50).

Revendications

1. Objet pyrotechnique (2), en particulier corps irritant, projectile irritant (4) ou munition, avec un dispositif d'allumage (6), avec une chambre de retard (16) qui s'étend le long d'un trajet de retard (18) et à l'intérieur de laquelle est logée une charge de retard (20), et avec au moins une et de préférence plusieurs chambres à effet (26) dans laquelle ou bien dans lesquelles est logée respectivement une charge à effet (28) à allumer, dans lequel la chambre de retard (16) est reliée transversalement à une chambre à effet (26) respective par l'intermédiaire d'une ouverture de surallumage (30) respective qui est dérivée de ladite chambre de retard (16) et qui forme un trajet de surallumage, dans lequel, au cas où il y a une pluralité de chambres à effet (26), les plusieurs ouvertures de surallumage (30) sont agencées de manière à dériver successivement dans l'ordre des charges à effet (28) à allumer, le long du trajet de retard (18), **caractérisé par le fait** **que** dans l'ouverture de surallumage (30) ou dans les plusieurs ouvertures de surallumage (30) est introduite une charge de surallumage (32) qui est différente et chimiquement différente de la charge à effet (28) respective, afin de fermer au moins en partie l'ouverture de surallumage (30) après sa combustion et par ses résidus de combustion (36) et de réduire ou amortir ainsi une propagation d'une surpression qui se produit à la suite de l'allumage de la charge à effet (28) dans la chambre à effet (26) respective et agit sur la chambre de retard (16) via l'ouverture de surallumage (30) respective.
2. Objet pyrotechnique (2) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la charge de surallumage (32) est introduite dans ladite ouverture de surallumage (30) sur au moins 20 %, en particulier sur au moins 30 %, en particulier sur au moins 40 %, en particulier sur au moins 50 % et en particulier sur 100 %, en particulier sur 90 % tout au plus, en particulier sur 80 % tout au plus, en particulier sur 70 % tout au plus de la longueur du trajet de surallumage

- (34).
3. Objet pyrotechnique (2) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** la charge de surallumage (32) est pressée dans l'ouverture de surallumage (30). 5
 4. Objet pyrotechnique (2) selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé par le fait que** la charge de surallumage (32) est introduite dans l'ouverture de surallumage (30) sous forme de milieu pâteux ou en tout cas encore apte à couler et est durcie dans celle-ci. 10
 5. Objet pyrotechnique (2) selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'ouverture de surallumage (30) présente un changement de section transversale (40) le long du trajet de surallumage (34). 15
20
 6. Objet pyrotechnique (2) selon la revendication 5, **caractérisé par le fait qu'une** surface de section transversale de l'ouverture de surallumage (30) change le long du trajet de surallumage (34) d'au moins 10 %, en particulier d'au moins 20 %, en particulier d'au moins 25 %, en particulier de 60 % tout au plus, en particulier de 50 % tout au plus. 25
 7. Objet pyrotechnique (2) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé par le fait que** le changement de section transversale (40) est orientée de telle sorte que l'ouverture de surallumage (30) présente une surface de section transversale croissante dans le sens de propagation de l'allumage, donc une section transversale qui s'évase. 30
35
 8. Objet pyrotechnique (2) selon la revendication 5, 6 ou 7, **caractérisé par le fait que** le changement de section transversale (40) est conique ou en forme d'entonnoir. 40
 9. Objet pyrotechnique (2) selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes 5 à 8, **caractérisé par le fait que** l'ouverture de surallumage (30) est conçue en tant qu'ouverture étagée, en particulier en tant que trou étagé. 45
 10. Objet pyrotechnique (2) selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes 5 à 9, **caractérisé par le fait que** la charge de surallumage (32) est disposée au niveau du changement de section transversale (40) de sorte que l'immobilisation et l'ancrage de son résidu de combustion (36) est supporté par le changement de section transversale (40). 50
55
 11. Objet pyrotechnique (2) selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il y a un corps intérieur de boîtier** (22) formant les

chambres (16, 26) ainsi qu'un corps extérieur de douille (46) en particulier cylindrique qui entoure le corps intérieur de boîtier (22) et qui forme une face extérieure (48) de l'objet (2) apte à être embrassée, et qui, de préférence en particulier au moyen d'éléments d'étanchéité (50) optionnels, rend étanche d'autres ouvertures de montage (42) qui sont encore ouvertes ou couvertes et communiquent avec les chambres (16, 26).



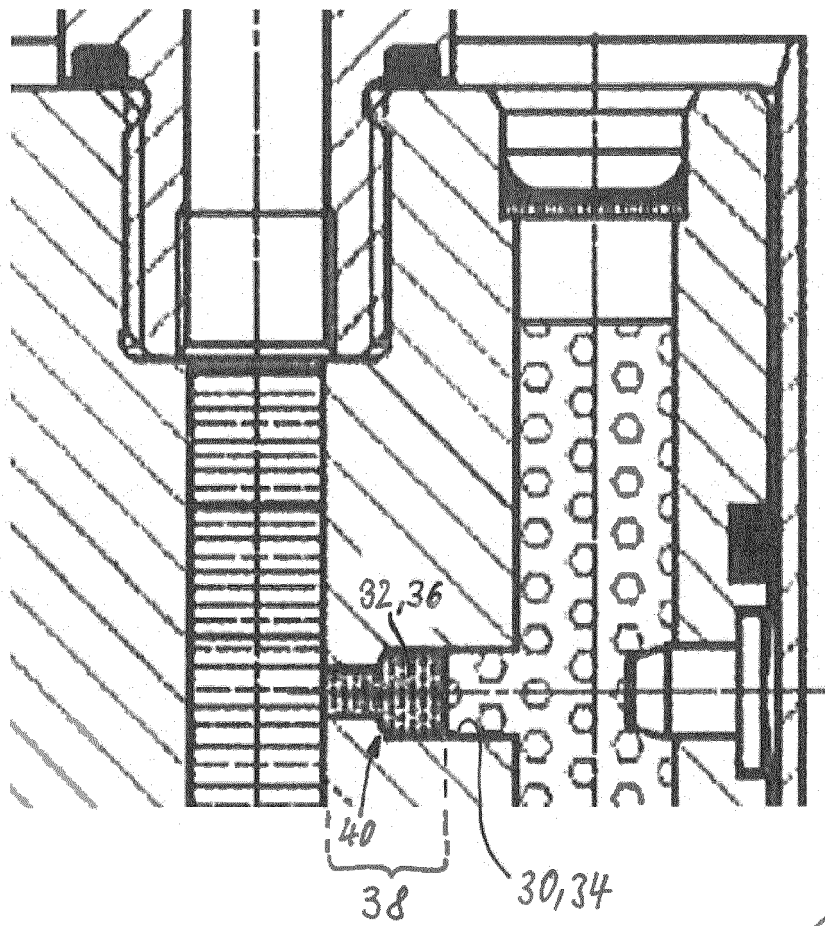


Fig 2

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

- DE 102004059991 A1 **[0003]**
- DE 3813039 A1 **[0004]**
- DE 102016015042 B4 **[0005]**
- DE 102015014821 A1 **[0012]**