



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 288 608 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.05.2005 Patentblatt 2005/21

(51) Int Cl.7: **F42B 10/50**

(21) Anmeldenummer: **02019902.2**

(22) Anmeldetag: **04.09.2002**

(54) **Bremseinrichtung für ein bahnkorrigierbares drallstabilisiertes Artillerieprojektil**

Braking arrangement for a spin-stabilised and trajectory-influenced artillery projectile

Dispositif de freinage pour projectile stabilisé par rotation à trajectoire corrigée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **04.09.2001 DE 10143312**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(73) Patentinhaber: **Diehl BGT Defence GmbH &
Co.KG
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bär, Klaus
91207 Lauf (DE)**
• **Bohl, Jürgen
90542 Eckenhaide (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 1 578 121 US-A- 4 726 543
US-A- 5 826 821**

EP 1 288 608 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bremseinrichtung gemäß dem Anspruche 1.

[0002] Eine derartige Bremseinrichtung ist Gegenstand der nicht-vorveröffentlichten DE 100 23 345.7 vom 12. Mai 2000. Die darin beschriebene Einrichtung dient einer gezielten Verkürzung der ballistischen Flugbahn, um die Längsstreuung gegenüber den vorgegebenen Zielkoordinaten zu verringern und dadurch die Effektivität des Munitionseinsatzes zu steigern, wie es in der EP 1 103 779 A1 näher ausgeführt ist.

[0003] Aus der US-A-4 726 543 ist für ein drallstabilisiertes Projektil eine Bremseinrichtung in Form einer kreisringförmig radial ausstellbaren textilen Bremsfläche bekannt, die bis zum Wirksamwerden des Brems-effektes in einen peripher sich erstreckenden Einstich im Projektil-Mantel eingefaltet ist. Zum Freigeben der Bremswirkung wird ein Deckel über dem Einstich entfernt, woraufhin der textile Ring sich fliehkraftbedingt radial ausstellt. Der Einstich und somit die Bremswirkung sind bezüglich der Flugrichtung des Projektils hinter dessen Schwerpunkt angeordnet.

[0004] Vorliegender Erfindung liegt die technische Problemstellung zugrunde, eine Bremseinrichtung zu schaffen bei der das Ausstellen der Brems Elemente möglichst präzise einsetzt.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch angegebene Kombination der wesentlichen Merkmale gelöst. Danach erstreckt eine Halterungs-Haube für die noch nicht in Wirkstellung verbrachten Brems Elemente sich in axialer Richtung nach vorne, zur Spitze des Projektils hin, über den Stauraum für die Brems Elemente und deren Anlenkung hinaus bis zu dem konisch verjüngten Zünder-Bereich, in dem radial von innen gegen die Haube wirkende Kraftelemente angeordnet sind, um im Bremsauslösepunkt auf der Flugbahn die Haube unter schalenförmigem Aufbrechen zur Freigabe der Brems Elemente abzusprengen.

[0006] Bei den Kraftelementen handelt es sich vorzugsweise um elektrisch initiiierbare pyrotechnische Ladungen, die mittels einer Steuerschaltung aktiviert werden, wenn auf dem absteigenden, flachen Ast der bisher ballistischen Flugbahn der Bahnpunkt erreicht ist, aus dem heraus ein Abbremsen des Fluges mit dementsprechend steilerem Abstieg zu einer genaueren Trefferlage im Zielgelände führt.

[0007] Bezüglich zweckmäßiger Weiterbildungen und konstruktiver Einzelheiten sowie deren Vorteilen wird außer auf die weiteren Ansprüche auch auf nachstehende Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche abstrahiert und angenähert maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung Bezug genommen.

[0008] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt im abgebrochenen Axial-Längsschnitt einen Zünder mit integrierter Bremseinrichtung gemäß einer erfindungsge-

mäßen Auslegung im Bereich der Ogive eines Artillerie-Projektils.

[0009] Ein Zünder 11, der zum Einschrauben in die Ogive eines Artillerie-Projektils 12 ausgelegt ist, weist in seiner kegelstumpfförmigen Mantelfläche 13 einen umlaufend radial eingesenkten Stauraum 14 auf. Dieser ist seiner Rückwand 25 axial gegenüber, also in Flugrichtung, durch einen hier aufgelegten Ring 15 begrenzt, an den Brems Elemente 16 verschwenkbar angelenkt sind. Die ruhen in ihrer Verbringungsstellung im Stauraum 14, aus dem sie in ihre Funktionsstellung, nämlich in eine gegenüber der Projektil-Längsachse 17 etwa radiale Orientierung, ausschwenken können. Damit die bei der Ausstellbewegung unter Rotation des Projektils 12 auftretende Korrioliskraft im Anlenkbe-reich abgebaut werden kann, ist es zweckmäßig, beim Ring 15 anfangs relativ zum rotierenden Projektil 12 etwas Schlupf in seiner Lagerung zuzulassen.

[0010] Eine pilzförmige Aufnahme 18 für mehrere (skizziert sind vier) peripher gegeneinander versetzte, radial wirkende pyrotechnische Kraftelemente 19 greift bei diesem Realisierungsbeispiel mit ihrem hohlen Schaft 20 von vorne durch den Anlenk-Ring 15 hindurch in eine Aufnahmebohrung 21 im Zünder 11 ein.

[0011] Eine mit ihrer Außenmantelfläche 27 die Kontur der Kegelmantelfläche 13 der Ogive über dem Stauraum 14 ergänzende, hohlkegelstumpfförmige Haube 22 ist in Anströmrichtung, also von der Spitze des Zünders 11 her, über die pilzförmige Aufnahme 18 mit den Kraftelementen 19 gestülpt. Der Aufnahme 18 axial gegenüber greift der freie Stirnrand 23 der großflächigen Basis der Haube 22 in eine umlaufende Kerbe 24 ein, die dicht unter der Mantelfläche 13 achsparallel in die Rückwand 25 des Stauraumes 14 eingestochen ist. Dieser axiale Eingriff wird gesichert durch einen aerodynamisch konfigurierten Haltering 26, der vor der vorderen, kleineren Stirnfläche der Haube 22 mit der Aufnahme 18 verschraubt oder sonstwie verbunden ist. Die aerodynamische Geometrie der Projektil-Ogive mit der Zünder-Mantelfläche 13 setzt sich so über die Haube 22 zum Hattering 26 fort.

[0012] Die Haube 22 ist vorne, hinter ihrer kleinen Basis, als Ringbereich 28 mit relativ massiv profiliertem Querschnitt ausgelegt, der radial gegen die Aufnahme 18 anliegt. Daran schließt sich einstückig nach rückwärts, bis zum Eingriff in die Kerbe 24, eine dagegen sehr dünne hohlkegelstumpfförmige Wandung an. Dieser dünnwandige Bereich ist konstruktiv dafür ausgelegt, sich längs Trenn- oder Sollbruchstellen in einzelne, dann sich vom Stauraum 14 radial abhebende, Schalen zu zerlegen. Dafür sind längs Erzeugender der Außenmantelfläche 27 der Hülle 22 verlaufende Trennstellen vom rückwärtigen Stirnrand 23 her bis in die Nähe des Ringbereiches 28 geschlitzt oder jedenfalls konstruktiv zu etwa achsparallel verlaufenden Sollbruchstellen geschwächt.

[0013] Die Kraftelemente 19 können an sich in beliebiger Orientierung in die Aufnahme 18 eingebaut sein.

Im Grundsatz genügt es, nur ein Kraftelement 19 einzubauen und dessen Reaktionsgasschwaden über Umlenkanäle direkt oder mittels zu verschiebender Kolben gegen den aufzubrechenden Ringbereich 28 zu richten. Wichtig ist nur, daß die Reaktionsgasschwaden mit maßgeblichen radialen Komponenten von innen her auf den Ringbereich 28 der Haube 22 einwirken, um diese schnell und rundum möglichst gleichzeitig aufzubrechen; wobei jedoch Versuche gezeigt haben, daß dies Gleichzeitigkeit nicht funktionskritisch ist, weil der Ringbereich 28 von der Anströmung sogleich rundum abgerissen wird, wenn er nur erst einmal an einer Stelle aufgebrochen ist. Jedenfalls führt, wenn die pyrotechnischen Kraftelemente 19 (sog. Squibs) initiiert werden, die radiale Beanspruchung zum Aufbrechen des Ringbereiches 28 und damit auch der Trennstellen in der dünneren Wandung der Haube 22. Mit dem radialen Absprengen der Bruchstücke des Ringbereiches 28 werden die einzelnen zu Längsschalen aufgebrochenen Wandungsteile um ihren scharnierartigen Eingriff in die Kerbe 24 herum gegen die Fluganströmung radial nach außen geschwenkt und von der Anströmung radial weggeschleudert. Um diese scharnierförmige Schwenkbewegung in der Kerbe 24 zu fördern, ist diese, wie in der Zeichnung berücksichtigt, ebenso wie der eingreifende Stirnrand 23 im Querschnitt dreieckförmig gestaltet. Frontseitig wird ein mögliches Verklemmen der radial abzusprengenden Bruchstücke des Ringbereiches 28 mit dem davor axial anliegenden Haltering 26 vorteilhafterweise dadurch vermieden, daß die ringförmig radiale Anlagefläche wie in der Zeichnung berücksichtigt trichterförmig nach vorne sich öffnend abgeschrägt ist. Dadurch ist sichergestellt, daß der Ringbereich 28 sich im Zuge des radialen Absprengens von der axial benachbarten Fläche des Halterings 26 ungestört freihebt.

[0014] Indem so die Haube 22 schalenförmig aufgebrochen und vom Stauraum 14 abgehoben wurde, sind die Brems Elemente 16 freigegeben, unter Einwirkung der Zentrifugalkraft des drallstabilisierten Artillerie-Projektils 12 um ihre jeweilige Anlenkung an den Ring 15 herum aus dem Stauraum 14 heraus nach außen, in eine etwa radiale Wirkstellung verschwenkt zu werden. Dieses fliehkraftbedingte Ausstellen wird dadurch gefördert, daß - der Anlenkung am Ring 15 gegenüber - die freien Stirnenden der Brems Elemente 16 mit einer Masseansammlung 29 ausgestattet sind, um das Trägheitsmoment für ein stabiles Ausstellen in eine möglichst radiale Position zu vergrößern, in der die größte angeströmte Fläche für maximale Bremswirkung erzielt wird.

[0015] Bei den Brems Elementen 16 kann es sich wie dargestellt um segmentierte Klappen handeln, die an Schwenkwellen 30 angelenkt sind, welche ihrerseits längs Sekanten am Ring 15 befestigt sind; oder es handelt sich um in den Stauraum 14 eingefaltete, in ihren Außenbereichen mit Zusatzmassen belegte textile Gebilde in Form mehrerer Streifen oder eines geschlossen kreisringförmigen Tuches, die durch Herumnähen direkt

an den Ring 15 angelenkt sind. Das kreisringförmige Tuch ist vorzugsweise durch radial verlaufende Aufnäher verstärkt, zwischen dessen äußeren, den Anlenkungen an den Ring 15 gegenüber gelegenen freien Enden längs der äußeren Peripherie des Bremstuches die Masseansammlungen eingenäht sind.

[0016] Die Anlenkungen an den Ring 15 sind vorzugsweise reibschlüssig, um infolge abgebremsten Bewegungsablaufes mechanische Beanspruchungsspitzen an der Anlenkung beim Ausstellen der Brems Elemente 16 gegen die Anströmung möglichst zu vermeiden. Ebenfalls zum Vermeiden mechanischer Überbeanspruchungen klappen die freigegebenen Brems Elemente 16 nicht gegen einen konstruktiven Anschlag, sondern sie nehmen frei durchschwingend die durch Anströmung und Fliehkraft bedingte stabile Stellung ein, in der sie im Falle von Bremsklappen dann schließlich noch eine mechanische Verriegelung erfahren können. Die Anlenkung liegt möglichst weit vorne im sich verjüngenden Bereich der Ogive, weil dort die Kreisringfläche der etwa radial ausgestellten Brems Elemente 16 relativ größer ist und so eine bessere Bremswirkung ergibt, als eine Anlenkung bei größerem Durchmesser der Ogive.

[0017] Um also die fliehkraftbedingt radial ausstellenden Brems Elemente 16 der Bremseinrichtung im Bereich der Ogive eines drallstabilisierten Artillerie-Projektils 12 in der Verbringungsstellung zu sichern und dann bei Erreichen des Bremspunktes der ballistischen Bahn definiert freigeben zu können, ist der Stauraum 14 zur Aufnahme der Brems Elemente 16 von einer Haube 22 radial abgedeckt, die erfindungsgemäß in Anströmrichtung auf den Projektil-Zünder 11 aufgesteckt und zwischen einer Kerbe 24 in der Stauraum-Rückwand 25 sowie einem mit der Ogive verbundenen frontseitigen Haltering 26 axial fixiert ist. Zur Freigabe der Brems Elemente 16 wird der massivere vordere Ringbereich 28 der Haube 22 mittels pyrotechnischer Kraftelemente 19 radial angesprengt und damit die hohlkegelstumpfförmige Haubenwandung rückwärtig, über dem Stauraum 14, längs Sollbruchstellen zu etwa achsparallelen Schalen aufgebrochen, die dann von der Anströmung zunächst scharnierartig in der Kerbe 24 drehend nach außen geschwenkt und schließlich etwa radial nach hinten weggeschleudert werden. Dadurch können die in den Stauraum 14 eingelegten massiven oder textilen Brems Elemente 16 sich nun fliehkraftbedingt, um ihre Anlenkung an einen Ring 15 im vorderen Bereich des Stauraumes 14 herum, mit ihren freien Enden aus dem Stauraum 14 heraus in ihre radiale Wirkstellung ausstellen.

Patentansprüche

1. Zünder für eine bahnkorrigierbares drallstabilisiertes Artillerie-Projektils (12) mit einer Bremseinrichtung, deren Brems Elemente (16), bis sie zum radialen Ausstellen in ihre Wirkstellung freigegeben werden, unter einer entfernbaren Haube (22) in einem

Stauraum (14) in Verbringungsstellung gehalten sind, wobei

die Haube (22) sich mit einem vorderen Ringbereich (28) axial bis zu radialer Anlage gegen eine Aufnahme (18) für wenigstens ein Kraftelement (19) erstreckt, das für eine radial Berstwirkung gegen das Innere des Ringbereiches (28) ausgelegt ist, der massiver ist als die dagegen dünne, axial gegenüberliegend rückwärtig sich öffnende hohlkegelstumpfförmige Wandung der Haube (22).

2. Zünder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haube (22) im Bereich des Stauraumes (14) mit etwa achsparallel verlaufenden Trennstellen in Form von Schlitzten oder Sollbruchstellen zum Aufbrechen in etwa achsparallele Schalen-Stücke ausgestattet ist.
3. Zünder nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haube (22) dem vorderen, massiven Ringbereich (28) gegenüber mit ihrem rückwärtigen Stirnrand (23) etwa achsparallel in eine Kerbe (24) in der Rückwand (25) des Stauraumes (14) verschwenkbar eingreift.
4. Zünder nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haube (22) vor dem Ringbereich (28) mittels eines Halteringes (26) axial fixiert ist.
5. Zünder nach dem vorangehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
daß die ringförmige Anlagefläche zwischen Haltering (26) und Hauben-Ringbereich (28) für radiales Freiheben des radial aufgesprengten Ringbereiches (28) gegenüber der Radialebene trichterförmig nach vorne sich öffnend abgeschrägt ist.
6. Zünder nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in den vorderen Bereich des Stauraumes (14) ein Ring (15) hineinragt, an den, unmittelbar oder über Sekanten-Wellen, die Bremsselemente (16) angelenkt sind.
7. Zünder nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bremsselemente (16) Klappen oder Lappen sind, die ihren Anlenkungen gegenüber, an ihren freien Stimenden, mit Masseansammlungen (29) ausgestattet sind.

8. Zünder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bremsselemente (16) zu einer flexibel in den Stauraum (14) einfaltbaren Ringscheibe mit längs ihres Außenrandes gelegener Masseansammlung (29) integriert sind.
9. Zünder nach einem der Ansprüche 6 bis 8;
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausstellbewegung der Bremsselemente (16) gegen die Anströmung konstruktiv gedämpft erfolgt.

Claims

1. Fuze for a spin-stabilized artillery projectile (12) whose trajectory can be corrected, having a braking device whose braking elements (16) are kept in an accommodation position in a stowage bay (14) under a removable cover (22) until they are released for radial deployment to their operating position, wherein the cover (22) has a front annular area (28) which extends axially as far as a radial contact with a holder (18) for at least one power element (19) which is designed to produce a radial bursting effect against the interior of the annular area (28), which annular area (28) is more solid than the comparatively thin hollow truncated conical wall of the cover (22) which opens in the rearward direction, axially opposite it.
2. Fuze according to Claim 1,
characterized
in that the cover (22) is designed in the area of the stowage bay (14) with separation points, which run approximately parallel to the axis, in the form of slots or weak points in order to break open into shell pieces which are approximately parallel to the axis.
3. Fuze according to one of the preceding claims,
characterized
in that the rearward end rim (23) of the cover (22) engages approximately axially parallel, such that it can pivot, in a notch (24) in the rear wall (25) of the stowage bay (14), opposite the front, solid annular area (28).
4. Fuze according to one of the preceding claims,
characterized
in that the cover (22) is axially fixed in front of the annular area (28) by means of a holding ring (26).
5. Fuze according to the preceding claim,
characterized
in that the annular contact surface between the holding ring (26) and the cover annular area (28) is inclined in the form of a funnel which opens in the

forward direction with respect to the radial plane in order to radially release the annular area (28) which has been sprung open radially.

6. Fuze according to one of the preceding claims, **characterized in that** a ring (15) projects into the front area of the stowage bay (14) and the braking elements (16) are articulated on it, directly or via hexagonal shafts.
7. Fuze according to one of the preceding claims, **characterized in that** the braking elements (16) are flaps or doors which are equipped with solid masses (29) at their free ends, opposite their articulation points.
8. Fuze according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the braking elements (16) are integrated with the solid mass (29), which is located along their outer rim, to form an annular disc which can be folded flexibly into the stowage bay (14).
9. Fuze according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the deployment movement of the braking elements (16) takes place in a damped manner, by virtue of the design, against the incident flow.

Revendications

1. Détonateur pour un projectile d'artillerie (12) gyros-copé dont la trajectoire peut être corrigée, pourvu d'un équipement de freinage dont les éléments de freinage (16), jusqu'à ce qu'ils soient libérés pour être déployés radialement dans leur position active, sont maintenus en position de rangement dans une chambre de rangement (14) sous une calotte amovible (22), sachant que la calotte (22), par une région annulaire avant (28), s'étend axialement jusqu'en application radiale contre un logement (18) pour au moins un élément de force (19) qui est conçu pour exercer une action radiale d'éclatement sur l'intérieur de la région annulaire (28), laquelle est réalisée plus massive que la paroi de forme tronconique creuse de la calotte (22), paroi qui est mince et s'ouvre vers l'arrière axialement à l'opposé.
2. Détonateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la calotte (22) est équipée, dans la région de la chambre de rangement (14), de points de séparation s'étendant approximativement en parallélisme axial, sous la forme de fentes ou de points de rupture privilégiée, afin de se briser en morceaux de coque approximativement axialement parallèles.

3. Détonateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la calotte (22), axialement à l'opposé de la région annulaire avant massive (28), s'engage à pivotement par son bord frontal arrière (23), approximativement en parallélisme axial, dans une encoche (24) dans la paroi arrière (25) de la chambre de rangement (14).
4. Détonateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la calotte (22) est, en avant de la région annulaire (28), immobilisé axialement au moyen d'une bague de blocage (26).
5. Détonateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface d'application annulaire entre la bague de blocage (26) et la région annulaire (28) de la calotte est, afin que la région annulaire (28) que l'on fait éclater radialement s'élève librement en direction radiale, chanfreinée en s'ouvrant vers l'avant en entonnoir par rapport au plan radial.
6. Détonateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** bague (15) pénètre dans la région avant de la chambre de rangement (14), bague sur laquelle sont articulés les éléments de freinage (16), directement ou par l'intermédiaire d'arbres sécants.
7. Détonateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de freinage (16) sont des volets ou des pattes qui sont équipés, à l'opposé de leurs articulations, à leurs extrémités frontales libres, d'accumulations de matière (29).
8. Détonateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les éléments de freinage (16) sont regroupés en une couronne qui peut être repliée de manière flexible dans la chambre de rangement (14) et qui présente une accumulation de matière (29) placée le long de son bord extérieur.
9. Détonateur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le mouvement de déploiement des éléments de freinage (16) s'effectue d'une manière structurellement amortie à l'encontre du flux incident.

