

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 418 636 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90116937.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F42B 10/66**

(22) Anmeldetag: **04.09.90**

(30) Priorität: **19.09.89 DE 3931173**

W-8500 Nürnberg(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.91 Patentblatt 91/13

(72) Erfinder: **Bär, Klaus**

Laufer Strasse 15

W-8560 Lauf-14(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

Erfinder: **Lehrieder, Günther**

Werner-von-Siemens-Allee 23

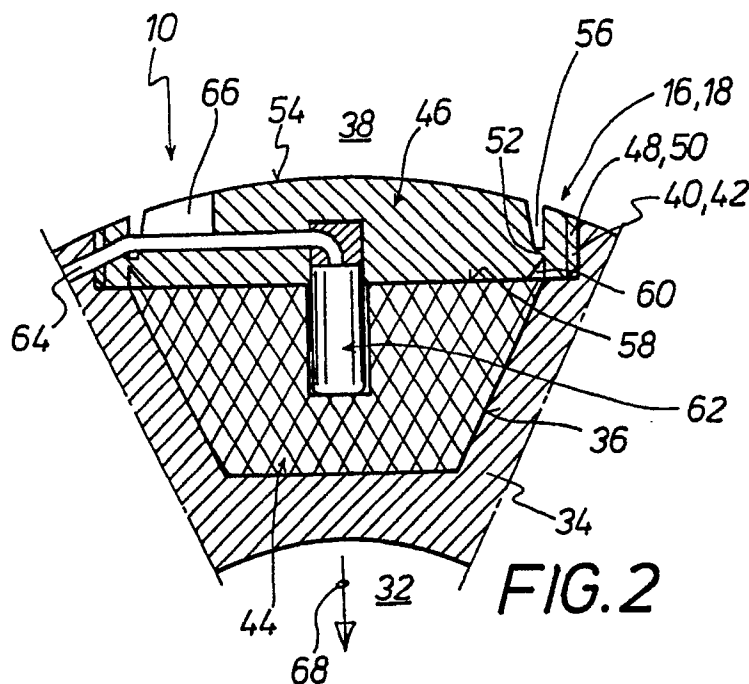
(71) Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49

W-8505 Röthenbach(DE)

(54) **Bahnkorrigierbares Projektil.**

(57) Ein bahnkorrigierbares spinstabilisiertes Projektil (10) ist mit einer Anzahl von Querschub-Antriebseinrichtungen (16, 18) versehen, die, am Umfang des Projektils (10) verteilt angeordnet, mittels einer Steuereinrichtung (28) individuell aktivierbar sind. Jede Antriebseinrichtung (16, 18) weist eine in einer von der Außenmantelfläche des Projektils (10) ausgehenden Ausnehmung (36) angeordnete Impulsladung

(44) mit radial von außen eingreifendem Detonator (62) und einen die Ausnehmung (36) nach außen hin abschließenden Deckel (46) auf, der mit einem Verbindungsabschnitt (52; 72, 74) vorbestimmter Abreißfestigkeit mit dem Projektil (10) mechanisch fest verbunden ist.



EP 0 418 636 A2

BAHNKORRIGIERBARES PROJEKTIL

Die Erfindung betrifft ein Projektil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Projektil ist aus der DE-PS 22 64 243 als während des Fluges rotierender Flugkörper bekannt, bei dem mit Hilfe wenigstens eines während des Fluges auslösbaren und radial zum Flugkörper orientierten Impulses die Flugbahn zur Erhöhung der Trefferwahrscheinlichkeit geändert werden kann. Der Impuls wird mit Hilfe eines durch eine Impulsladung beschleunigbaren Massenteiles erzeugt und führt angenähert zum Parallelversatz aus der momentanen Flugbahn heraus, wenn er auf den Projektil-Schwerpunkt gerichtet ist. Eine Information über die momentane Bahnablage bezüglich des zu bekämpfenden Zieles empfangende oder berechnende Steuereinrichtung bestimmt, in welcher momentanen Roll-Lage des Projektils der Querimpuls ausgelöst wird, bzw. welche mehrerer vorhandener und noch verfügbarer, um die Peripherie des Projektils verteilt angeordneter derartiger Querschub-Antriebseinrichtungen für die erforderliche Bahnkorrektur gerade eine möglichst geeignete räumliche Orientierung aufweist und deshalb elektrisch anzusteuern ist.

Kinematisch vergleichbare aber auf Steuerdüsen-Rückstoßwirkung basierende Bahnkorrektureinrichtungen sind aus der EP-PS 0 028 966 oder aus der DE-PS 27 14 688 bekannt. In letzterem Falle ist ein zentraler Gasgenerator für selektiv öffnensbare Gasstrahlaustrittsdüsen vorgesehen. Jede Düse weist einen in eine radiale Wandungsöffnung des Projektils einschraubbaren Stöpsel auf, der innerhalb eines Gewindefutters einen formschlüssig festgelegten Einsatz mit darin kraftschlüssig festgelegtem radial orientiertem Stopfen enthält. Zwischen Stopfen und Einsatz wirkt ein radial zum Zentrum des Projektils hin verkabelter Detonator, um durch Herausschleudern des Stopfens den Innenraum des Einsatzes auszuhöhlen und so eine Verformung der Wandung des nun hohlzylindrischen Einsatzes zu ermöglichen, damit dieser vom Gasgenerator-Überdruck aus der Schraubgewinde-Einfassung herausgedrückt und so eine Gasaustrittsdüse geöffnet werden kann. Wenn einmal eine Öffnung freigegeben ist, kann danach keine weitere mehr geöffnet werden. Eine derart ausgelegte Querschub-Antriebseinrichtung weist zwar gegenüber einem Impulstriebwerk gattungsgemäßer Art den Vorteil auf, eine länger anstehende Querkraft auf das Projektil einwirken lassen zu können; was aber gerade bei einem mit hohem Drall stabilisierten Projektil unerwünscht ist, weil die Querschub-Richtung sich mit der Eigenrotation des Projektils ändert.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu-

grunde, ein Projektil gattungsgemäßer Art derart auszulegen, daß möglichst starke aber präzise Bahnkorrektureinflüsse zur Wirkung gebracht werden können.

5 Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß das Projektil gattungsgemäßer Art gemäß dem Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 ausgelegt ist.

10 Nach dieser Lösung ist durch eine konstruktiv in weiten Grenzen definiert auslegbare Sollbruchstelle für jede einzelne Impulsladung festlegbar, bei welchem Überdruck die relativ große Masse des Abschlußdeckels, der in seiner Formgebung die aerodynamischen Eigenschaften des Projektils nicht beeinträchtigt, quer abgeschleudert wird und
15 so unterstützt durch Reaktionsgas-Austritt der gezündeten Impulsladung einen betragsmäßig hohen und zeitlich sehr präzisen da kurzen Reaktionsimpuls auf das Projektil auslöst.

20 Der ist für einen Querversatz der Flugbahn durch den Projektil-Schwerpunkt orientiert, während stattdessen oder zusätzlich aus der Schwerpunkts-Querschnittsebene heraus versetzte derartige Querschub-Antriebseinrichtungen bei ihrer Ansteuerung ein Moment um den Projektilschwerpunkt einprägen, das zu einer Bahnverschwenkung führt. Die erfindungsgemäße Auslegung der Querschubantriebseinrichtungen mit Aktivierung der Impulsladung durch einen radial von außen in diese
25 eingreifenden Detonator erbringt dabei eine optimal-rasche Umsetzung der Impulsladung zum Reaktionsgas, das im Interesse hoher radialer Beschleunigung der Deckelmasse erst bei Erreichen optimalen Überdrucks unter dem Deckel dessen Sollbruchstellen zu Befestigung an der Wandungsstruktur aufreißen soll.

Die Sollbruchverbindung der Deckel-Integration kann in einer integralen Ausbildung des Deckels mit seinem beispielsweise in die Mantelfläche des Projektils eingeschraubten Montageelement bei
30 mechanisch geschwächter Deckel-Randzone, aber auch als formschlüssige Verbindung zwischen dem radial abschleuderbaren Deckel und seinem Montageelement ausgelegt sein. Ein Hohlraum zwischen der Deckel-Innenseite und der darunter angeordneten Impulsladung vereinfacht die Leitungsführung für den elektrischen Anschluß des coaxial unter dem Deckel radial in die Impulsladung eingreifenden Detonators ohne wesentliche Verringerung der
35 Rückwirkungs-Masse des Deckels. Durch z. B. diese Detonator-Anordnung kann die Struktur des Projektils nach innen vollständig geschlossen ausgebildet sein, so daß dessen zentral angeordneten Teile (wie der Gefechtskopf und die Impulssteuerschaltung) hermetisch gegen die mechanische und py-

rotechnische Wirkung der gezündeten Impulsladung abgeschottet und dadurch optimal geschützt sind.

In den Unteransprüchen sind zusätzliche Abwandlungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung gekennzeichnet.

Nachstehende Zeichnungsbeschreibung bezieht sich auf angenähert maßstabsgerecht aber stark abstrahiert skizzierte bevorzugte Realisierungsbeispiele zur erfindungsgemäßen Lösung. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht des bahnkorrigierbaren Projektils,

Figur 2 einen Segmentausschnitt einer ersten Ausführungsform des Projektils gemäß Figur 1,

Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende Querschnittsdarstellung durch eine zweite Ausführungsform des Projektils, und

Figur 4 eine den Figuren 2 und 3 entsprechende Schnittdarstellung durch eine dritte Ausführungsform des Projektils.

Die Figur 1 zeigt ein Projektil 10 mit zentraler Längsachse 12 und Schwerpunkt 14. Es weist eine Anzahl an seinem Umfang verteilt angeordneter Querschub-Antriebseinrichtungen 16 auf. Diese sind in einer zur zentralen Längsachse 12 senkrecht ausgerichteten Ebene angeordnet, die durch den Schwerpunkt 14 verläuft. Weitere Querschub-Antriebseinrichtungen 18 sind in Ebenen 24, 26 angeordnet, die auch zur zentralen Längsachse 12 senkrecht orientiert sind, die aber vom Schwerpunkt 14 einen Abstand besitzen. Wird mittels einer als Block angedeuteten Steuereinrichtung 28 abhängig vom Drall 22 eine der Antriebseinrichtungen 16 aktiviert, so ergibt sich infolge Rückstoßwirkung ein annähernd paralleler Versatz 30 der Bahn des Projektils 10 in eine Längsachse 12'. Wird dagegen mit Hilfe der Steuereinrichtung 28 eine der Antriebseinrichtungen 18 aktiviert, so wird die Längsachse 12 bspw. um den Winkel α in Richtung der Längsachse 12" verschwenkt. Durch geeignete Aktivierung der einen oder anderen der Antriebseinrichtungen 16, 18 ist es demnach möglich, die Flugbahn des Projektils 10 zu steuern.

Figur 2 zeigt einen Teilschnitt durch das Projektil 10 in Form eines Kreisringsegmentes, aus dem eine Ausbildung einer Antriebseinrichtung 16 bzw. 18 ersichtlich ist. Das Projektil 10 weist einen zentralen Hohlraum 32 zur Aufnahme einer Nutzlast auf, bspw. einer Wirkladung einschließlich Sicherungs- und Zündeinrichtungen. In der Wandung 34 des Projektils 10 sind entlang seines Umfanges Ausnehmungen 36 in radialer Richtung vom zentralen Hohlraum 32 des Projektils 10 zu seiner Außenseite 38 hin erweitert ausgebildet. Jede Ausnehmung ist an ihrem außenseitigen Endabschnitt an einer zylindrischen Einsenkung 40 mit einem Innengewindeabschnitt 42 versehen. In der Aus-

nehmung 36 ist eine Impulsladung 44 angeordnet. Jede Ausnehmung 36 ist mittels eines zugehörigen Deckels 46 verschlossen, der hier gegen die Impulsladung 44 gepreßt ist, und der einen kreisrunden Umfangsrand 48 mit einem dem Innengewindeabschnitt 42 entsprechenden Außengewindeabschnitt 50 aufweist. In einem Abstand vom Umfangsrand 48 verläuft um den Deckel 46 eine Sollbruchstelle 52 vorbestimmter Abreißfestigkeit. Dafür sind an der Außenseite 54 und an der Innenseite 58 des Deckels 46 umlaufende Rillen 56, 60 vorgesehen.

In die Impulsladung 44 ragt radial von außen ein Detonator 62 mit elektrischem Anschlußkabel 64, das mit einer (in Figur 1 als Block angedeuteten) Steuereinrichtung 28 wirkverbunden ist. An der Außenseite 54 des Deckels 46 ist ein Montagefenster 66 für das Anschlußkabel 61. Aus Figur 2 ist auch ersichtlich, daß die Außenseite 54 des Deckels 46 eine an die Außenkontur des Projektils 10 angepaßte Kontur aufweist.

Wird der Detonator 62 über die Steuereinrichtung 28 (s. Figur 1) elektrisch aktiviert, so wird die entsprechende Impulsladung 44 gezündet. Hierdurch baut sich in der durch den Deckel 46 abgeschlossenen Ausnehmung 36 ein derartig hoher Druck auf, daß schließlich der Deckel 46 entlang des Sollbruchabschnittes 52 abreißt und vom Projektil 10 radialweggeschleudert wird. Daraus resultiert nach dem Impulserhaltungssatz eine Bewegung des Projektils 10 in Richtung des Pfeiles 68.

Figur 3 zeigt eine Ausbildung des Projektils 10, die sich von der in Figur 2, insbes. dadurch unterscheidet, daß die Innenseite 58 des Deckels 46 nicht direkt an der Impulsladung 44 anliegt, sondern konkav eingewölbt ist, so daß sich zwischen der Impulsladung 44 und der Innenseite 58 des Deckels 46 ein druckaufnehmender Zwischenraum 70 ergibt. Dadurch kann nun das Anschlußkabel 64 - entgegen Figur 2 - statt durch den Deckel 46 hindurch unterhalb des Deckels 46 angeordnet sein. Außerdem ist bei dieser Ausbildung der Deckel 46 nur innenseitig mit einer umlaufenden Rille 60 versehen, während seine Außenseite 54 glatt ist.

Figur 4 zeigt eine dritte Ausbildung des Projektils 10 in einem Teilabschnitt entsprechend den Figuren 2 und 3, wobei für eine formschlüssige Sollbruchstelle der Deckel 46 mit einem umlaufenden Befestigungswulst 72 und die zylindrische Einsenkung 40 der Ausnehmung 36 mit einer eine Hinterschneidung bildenden Rille 74 ausgebildet ist. Dadurch ist es nicht mehr erforderlich, die zylindrische Einsenkung 40 mit einem Innengewindeabschnitt und den Umfangsrand 48 des Deckels 46 mit einem Außengewindeabschnitt auszubilden, was eine Produktions-Vereinfachung bedeutet. Der in die Rille 74 eingepreßte umlaufende Befestigungswulst 72 des Deckels 46 bildet also nun

einen Verbindungsabschnitt vorbestimmter Abreißfestigkeit.

Ansprüche

1. Bahnkorrigierbares spinstabilisiertes Projektil (10) mit über seinen Umfang verteilten Querschub-Antriebseinrichtungen (16; 18) mit jeweils unter einem radial bezüglich der Projektil-Längsachse (12) ausstoßbaren Deckel (46) angeordneter Impulsladung (44) samt elektrisch ansteuerbarem Detonator (62),

dadurch gekennzeichnet,

daß der Detonator (62) bei zunächst coaxial mit dem Deckel (46) und dann dagegen abgewinkelt verlaufendem Anschlußkabel (64) im Übergangsbereich zwischen der Impulsladung (44) und dem Deckel (46) angeordnet ist, wobei der Deckel (46) unter Anpassung seiner Außenkontur an die Kontur der umgebenden Projektil-Mantelfläche über eine Sollbruchstelle (52) an der Struktur des Projektils (10) festgelegt ist, die radial innerhalb der Impulsladung (44) hermetisch zum Projektil-Zentrum verschlossen ist.

2. Projektil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß unter einem konkav eingewölbten und mit einem Randbereich gegen die Impulsladung (44) radial anliegenden Deckel (46) ein Hohlraum ausgespart ist, durch den das Anschlußkabel (64) zur elektrischen Ansteuerung des Detonators (62) unter den Rand des Deckels (46) abtauchend verläuft.

3. Projektil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenseite des Deckels (46) im wesentlichen vollflächig gegen die Impulsladung (44) den Detonator (62) anliegt, mit Verlauf des Anschlußkabels (64) für die elektrische Ansteuerung des Detonators (62) durch einen radial bezüglich der Deckel-Achse verlaufenden Kanal.

4. Projektil nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sollbruchstelle (52) eines jeden Deckels (46) innerhalb eines längs des Deckel-Randes (48) umlaufenden Außengewindes (50) für dessen formschlüssige Festlegung in einer Ausnehmung (36) zur Aufnahme der Impulsladung (44) ausgebildet ist.

5. Projektil nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine einteilige Sollbruchstelle (52) mit mechanisch geschwächtem Bereich vorgesehen ist.

6. Projektil nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine formschlüssig-mehrteilige Sollbruchstelle (52) mit in eine Rille (74) umlaufend eingreifendem

Befestigungswulst (72) vorgesehen ist.

7. Projektil nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß Querschub-Antriebseinrichtungen (16; 18) längs des Projektil-Umfanges in verschiedenen Projektil-Querschnittsebenen angeordnet sind, von denen eine Ebene (20) durch den Projektil-Schwerpunkt (14) verläuft, während wenigstens eine weitere Ebene (24, 26) weit aus dem Schwerpunkt (14) heraus in den Bereich des konischen Projektil-Frontabschnittes verlegt ist.

