

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 600 388 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93119083.9**

(51) Int. Cl.⁵: **F42B 12/18, F42C 11/02**

(22) Anmeldetag: **26.11.93**

(30) Priorität: **28.11.92 DE 4240084**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE GB IT LI SE

(71) Anmelder: **DYNAMIT NOBEL
AKTIENGESELLSCHAFT
Kaiserstrasse 1
D-53840 Troisdorf(DE)**

(72) Erfinder: **Voss, Alfred
Nonnenstrombergstrasse 17
D-50939 Köln(DE)
Erfinder: Poetes, Wolfgang
Rambouxstrasse 42
D-50737 Köln(DE)**

(54) **Tandemgefechtsskopf mit piezoelektrischen Aufschlagzündern.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Tandemgefechtsskopf mit einer Vorladung (1) und einer Hauptladung (2) mit jeweils einem zugeordneten Zünder (3,4).

Damit bei der Zündung zwei vollkommen gleiche Zünder (3, 4) verwendet werden können, werden piezoelektrische Aufschlagzündern (3,4) verwendet, die durch Schockwellen auslösbar sind. Zur Festlegung der Verzögerungszeit der Zünder (3,4) ist die Gehäusekonstruktion, die Anordnung der Zünder (3,4) und die Materialzusammensetzung des Gehäuses (5) so zu wählen, daß die Laufzeit der Schockwelle die geforderte Verzögerungszeit bewirkt.

EP 0 600 388 A1

Die Erfindung betrifft einen Tandemgefechtsskopff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Tandemgefechtssköpfe werden vornehmlich zur Bekämpfung von Zielen, wie z.B. Panzern, verwendet, die mit sogenannten ERA-Boxen versehen sind. ERA-Boxen sind explosionsfähige Körper, welche die Aufgabe haben, beim Auftreffen eines Geschosses zu explodieren, um dadurch die Wirkung des Geschosses zu minimieren.

Aus der DE-OS 41 30 646 ist ein Tandemgefechtsskopff, beispielsweise eine Panzerfaust, bekannt, die aus einer Vorladung und einer räumlich nachgeschalteten Hauptladung besteht. Die Vorladung wird vor der Hauptladung gezündet und bewirkt eine Vorschädigung des getroffenen Ziels, so daß die zeitlich verzögerte Hauptladung voll wirksam ist. Die Zündung der Hauptladung erfolgt berührungslos durch die Vorladung und zwar durch Licht, welches von der Vorladung bei ihrer Detonation erzeugt wird. Hierzu ist im Stromkreis des Zünders der Hauptladung eine Photodiode angeordnet, die kurz nach der Detonation der Vorladung anspricht.

Um eine maximale Schädigung des getroffenen Ziels zu erreichen, muß die Hauptladung nach einem genau festgelegten Zeitpunkt nach der Detonation der Vorladung gezündet werden. Dies wird bei der DE-OS 41 30 646 durch ein Verzögerungsteil erreicht, welches im Stromkreis des Zünders der Hauptladung angeordnet ist.

Die DE-OS 39 42 841 beschreibt einen Tandemgefechtsskopff der vorgenannten Art, wobei die Hauptladung einen piezoelektrischen Aufschlagzünder aufweist. Piezoelektrische Aufschlagzünder enthalten im wesentlichen einen elektrischen Wandler (Aufschlagsensor) zur Erzeugung der Zündspannung und einen Detonator. Die Zündspannung für den Detonator entsteht, wenn beim Auftreffen auf ein Ziel eine Schockwelle auf den Aufschlagsensor trifft. Als Sensoren werden Piezoelemente verwendet. Die Zündung der Hauptladung erfolgt demnach berührungslos.

Die Funktionsweise eines piezoelektrischen Aufschlagzünders ist z.B. in der DE-PS 1 145 522 oder US-PS 2,894,457 beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Tandemgefechtsskopff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß die Zündung berührungslos erfolgt, absolut zuverlässig ist und zur Zündung der Ladungen zwei vollkommen gleiche Zünder verwendet werden, die getrennt als selbständige Baugruppen hinter den Ladungen ohne elektrische Verbindungen untereinander angeordnet sind und die Detonation der Hauptladung nach einer geforderten Verzögerungszeit erfolgt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auch der Zünder der Vorladung einen

piezoelektrischen Aufschlagzünder umfaßt, der durch eine Schockwelle auslösbar ist und die Gehäusekonstruktion sowie die Anordnung der Zünder und die Materialzusammensetzung des Gehäuses so gewählt sind, daß die Laufzeit der Schockwelle eine gewünschte Verzögerung der Hauptladung bewirkt.

Durch die Verwendung von piezoelektrischen Aufschlagzündern sowohl für die Vorladung als auch für die Hauptladung, werden zur Zündung keine mechanisch bewegbaren Teile verwendet. Außerdem werden zwei vollkommen gleiche Zünder eingebaut. Hierdurch ist die Zündvorrichtung sicherer und auch einfacher und damit kostengünstiger herzustellen, da kein neues amtliches Genehmigungsverfahren erforderlich ist. Piezoelektrische Aufschlagzünder zeichnen sich durch ihre hohe Zuverlässigkeit aus. Die Laufzeit der Schockwelle bis zum Zünden der Hauptladung und damit die gewünschte Verzögerung ist durch die Gehäusekonstruktion, die Anordnung der Zünder und die Materialzusammensetzung des Gehäuses festzulegen.

Zweckmäßigerweise ist die Vorladung mitsamt ihrem Zünder in einem aus dem Gehäuse in Flugrichtung herausfahrbaren Abstandshalter angeordnet, wobei der Abstandshalter aus zwei ineinander schiebbaren Segmenten besteht. Die Vorladung ist in Flugrichtung gesehen, im vordersten Segment angeordnet. Beide Segmente sind in das Gehäuse des Gefechtskopfes einschiebbar.

Beide Ladungen, nämlich Vorladung und Hauptladung, sind in bevorzugter Ausführungsform Hohlloadungen, wobei der Tandemgefechtsskopff bevorzugt als Panzerfaust verwendet wird.

Die Zünder sind beide piezoelektrische Aufschlagzünder, wie sie z.B. in der DE-PS 1 145 522 oder US-PS 2,894,457 beschrieben sind. Piezoelektrische Aufschlagzünder bestehen im wesentlichen aus einem Aufschlagsensor, der beim Auftreffen der Schockwelle eine Zündspannung an einen Detonator leitet. Der Detonator bringt anschließend, wie bekannt, eine Primärladung zur Explosion, durch welche die Hauptladung oder Sekundärladung gezündet wird. Im Detonator kann eine Verzögerungsladung angeordnet sein.

Vorteilhafterweise weist der Abstandshalter eine vordere Kappe auf, die mit einem Impulsdämpfer versehen ist. Hierdurch reagiert die Zündung weniger empfindlich.

Versuche haben ergeben, daß die durch das Auftreffen des Tandemgefechtsskopfs auf ein Ziel erzeugte erste Schockwelle im piezoelektrischen Aufschlagzünder an der Vorladung, bzw. im darin angeordneten Piezoelement eine elektrische Spannung von weit über 500 V erzeugt. Diese Spannung ist weit höher als sie vom Detonator der Vorladung benötigt wird, so daß die Vorladung im-

mer sicher und zuverlässig gezündet wird.

Dieselbe erste Schockwelle erreicht wenig später den piezoelektrischen Aufschlagzünder der Hauptladung. Ist der Tandemgefechtsskopf nahezu rechtwinklig auf sein Ziel aufgetroffen, so ist die Schockwelle intensiv genug, daß die im Piezoelement des zur Hauptladung gehörenden Zünders erzeugte Spannung ausreicht, den zugehörigen Detonator zu zünden. Trifft der Tandemgefechtsskopf jedoch unter einem spitzen Winkel auf ein Ziel auf, so reicht die Intensität der vom Aufprall ausgehenden Schockwelle oftmals nicht aus, um im Piezoelement des Zünders der Hauptladung eine für den Detonator hinreichende Spannung zu erzeugen.

Dies ist erfindungsgemäß auch gar nicht nötig, da kurz nach dem Aufprall die Vorladung detoniert und diese Detonation eine eigene zweite Schockwelle auslöst, die sich in Richtung Zünder der Hauptladung fortpflanzt. Diese zweite Schockwelle ist so intensiv, daß die im Piezoelement des Zünders der Hauptladung erzeugte Spannung auch bei extrem kleinen Auftreffwinkeln des Geschosses auf ein Ziel einen hinreichend großen Wert annimmt, so daß die Hauptladung immer sicher gezündet wird.

Beim Schießen gegen ERA-Boxen wurden diese von der Vorladung durchschlagen, so daß der Strahl der Hauptladung nahezu ungestört durch das von der Vorladung erzeugte Loch in der Box hindurch fliegen konnte.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Figur näher beschrieben.

Die Figur zeigt einen Tandemgefechtsskopf mit einer in einem Gehäuse 5 angeordneten Hauptladung 2, die als Hohlladung ausgebildet ist und eine Einlage 7 aus Kupfer aufweist. Zur Zündung ist am hinteren Ende des Gehäuses 5, welches sich dort keilförmig zuspitzt, ein piezoelektrischer Aufschlagzünder 4 angeordnet. Zwischen diesem Zünder 4 und der Hauptladung 2 ist eine Primärladung 8 und ein Inertkörper 9 als Detonationswellenlenker angeordnet.

In Flugrichtung gesehen vor der Hauptladung 2 verjüngt sich das Gehäuse 5 und bildet dort eine ringförmige Öffnung, die als Abstandshalterführung 10 ausgebildet ist. In dieser Abstandshalterführung 10 ist ein Abstandshalter 6 geführt, der aus zwei Segmenten 6a, 6b besteht und dessen Segment 6a in der Abstandshalterführung 10 verschiebbar gelagert ist. Der Abstandshalter 6 ist so dimensioniert, daß sich in dem freien Raum 11 über der Einlage 7 ein Hohlladungsstachel ausbilden kann. Das Segment 6a des Abstandshalters 6 ist über ein Gewinde 12 im ausgezogenen Zustand feststellbar. Im Segment 6a ist das Segment 6b geführt, in dem eine Vorladung 1 mit zugehörigem Zünder 3 angeordnet ist. Die Primärladung für die Vorladung 1 ist

mit dem Bezugszeichen 13 bezeichnet. Es ist kein Detonationswellenlenker vorgesehen. Das Segment 6b ist in das Segment 6a des Abstandshalters 6 einschiebbar und ist zur Feststellung an seinem zum Segment 6a gewandten Ende mit einem Gewinde 14 versehen. An seiner Spitze ist auf dem Segment 6a des Abstandshalters 6 eine halbkugelförmige Kappe 15 aufgesetzt. Damit die Zündung nicht zu empfindlich reagiert, z.B. beim Streifen von Bäumen etc., ist die Kappe 15 vorteilhafterweise mit einem nicht gezeigten Impulsdämpfer versehen. Auf der Vorladung ist, wie bei Hohlladungen üblich, eine Einlage 16 aufgesetzt.

Beide Zünder 3,4 sind piezoelektrische Aufschlagzünder. Da die Laufzeit einer Schockwelle stark von der Weglänge, der Materialzusammensetzung und der Konstruktion des Gehäuses 5 abhängt, müssen diese die Verzögerungszeit beeinflussenden Größen so gewählt sein, daß die Verzögerungszeit im gewünschten Rahmen liegt. Sollte eine längere Verzögerungszeit erforderlich sein, so kann in den Detonator der Hauptladung eine Verzögerungsladung bzw. ein Verzögerungsglied eingebaut werden.

Das Gehäuse 5 des Tandemgefechtsskopfes ist aus einem Leichtmetall, wie z.B. einer Magnesiumlegierung oder einer Aluminiumlegierung gefertigt. Die Laufzeit der Schockwelle und die damit verbundene verzögerte Zündung der Hauptladung 2 bestimmt sich, wie schon gesagt, im wesentlichen durch die Materialzusammensetzung und den Abstand der beiden Zünder 3, 4 voneinander. Dieser Abstand sollte vorteilhafterweise zwischen 300 bis 400 mm liegen. Daraus ergibt sich eine Laufzeit der Schockwelle vom Zünder 3 zum Zünder 4 von 100 bis 150 μ sec. Damit die Schockwelle in den Zünder eindringen kann und ihn auslöst, muß der Zünder fest mit dem Gehäuse verbunden sein. Das Gehäuse hat außerdem keine weichen Stellen, welche die Schockwelle dämpfen würden, sondern ist steif ausgebildet, so daß sich die Schockwelle ungedämpft fortpflanzen kann.

Patentansprüche

1. Tandemgefechtsskopf mit einem Gehäuse (5), in dem eine Vorladung (1) und eine räumlich dahinter angeordnete Hauptladung (2) mit jeweils einem Zünder (3,4) angeordnet sind, wobei die Vorladung (1) vor der Hauptladung (2) gezündet wird und der Zünder (4) der Hauptladung (2) einen piezoelektrischen Aufschlagzünder umfaßt, der durch eine Schockwelle auslösbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch der Zünder (3) der Vorladung (1) einen piezoelektrischen Aufschlagzünder umfaßt, der durch eine Schockwelle auslösbar ist und die Gehäusekonstruktion sowie die Anordnung der

Zünder (3,4) und die Materialzusammensetzung des Gehäuses (5) so gewählt sind, daß die Laufzeit der Schockwelle eine gewünschte Verzögerung der Hauptladung (2) bewirkt.

- 5
2. Tandemgefechtsskopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorladung (1) mitsamt ihrem Zünder (3) in einem aus dem Gehäuse (5) in Flugrichtung ausfahrbaren Abstandshalter (6) angeordnet ist. 10
3. Tandemgefechtsskopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstandshalter (6) aus zwei ineinander schiebbaren Segmenten (6a, 6b) besteht. 15
4. Tandemgefechtsskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorladung (1) und die Hauptladung (2) Hohlladungen sind. 20
5. Tandemgefechtsskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gefechtsskopf eine Panzerfaust ist. 25
6. Tandemgefechtsskopf nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstandshalter (6) eine vordere Kappe 15 aufweist, die mit einem Impulsdämpfer versehen ist. 30

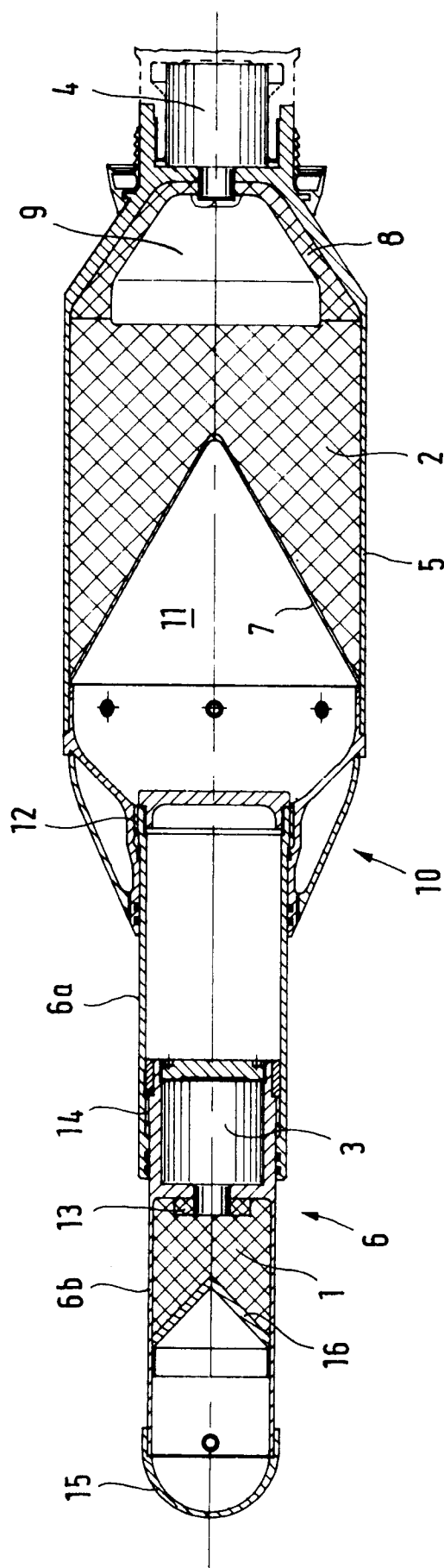
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 9083

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y,D	DE-A-39 42 841 (DYNAMIT NOBEL AG) * Spalte 3, Zeile 1-16; Abbildungen 1,2 *	1-6	F42B12/18 F42C11/02
Y	US-A-3 438 326 (F. THOMANEK) * Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 239; Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 71 - Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 65 *	1-6	
A	DE-A-36 05 580 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) * Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 50; Abbildung *	1	
Y	DE-A-37 27 652 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) * Abbildungen 1-3 *	3	
Y	US-A-3 256 817 (J. RABINOW) * Spalte 1, Zeile 56 - Zeile 65; Abbildung 1 *	6	
A	EP-A-0 497 394 (SWEDISH ORDNANCE) * Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 30; Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 28; Abbildung 1 *	1	
A	DE-A-34 40 811 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) * das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 569 834 (ETAT FRANÇAIS)		
A	EP-A-0 154 580 (ETAT FRANÇAIS)		
A	FR-A-2 540 238 (SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET DE RÉALISATIONS TECHNIQUES)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Februar 1994	Prüfer Van der Plas, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			