

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89107600.2**

51 Int. Cl.4: **F42B 14/06**

22 Anmeldetag: **27.04.89**

30 Priorität: **16.08.88 DE 3827739**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.90 Patentblatt 90/09

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LI NL SE

71 Anmelder: **Rheinmetall GmbH**
Ulmenstrasse 125 Postfach 6609
D-4000 Düsseldorf(DE)

72 Erfinder: **Bisping, Bernhard**
Spindecksfeld 31
D-4030 Ratingen(DE)
Erfinder: **Vagedes, Michael**
Seydlitz Strasse 47
D-4000 Düsseldorf(DE)
Erfinder: **Kessler, Sigfried**
Geistenstrasse 3
D-4000 Düsseldorf(DE)
Erfinder: **Theis, Ulrich, Dr.**
Kuhlendahl 92
D-4330 Mülheim(DE)

54 **Treibkäfig für ein drallstabilisiertes Geschoss.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen Treibkäfig für drallstabilisierte unterkalibrige Mehrzweck-Geschosse, die unter hoher Kadenz aus automatischen Maschinenwaffen verschossen und gegen z. B. Luftziele wie Kampfflugzeuge oder -hubschrauber und schnellbewegliche Landziele, wie leichte gepanzerte Fahrzeuge, eingesetzt werden.

Herkömmliche Treibkäfige aus polyamidhaltigem Kunststoff-Werkstoff haben den Nachteil, daß sie bei Wasseraufnahme aufquellen und dadurch ihre Maßgenauigkeit verlieren, was zu Waffenstörungen und Treffleistungseinbußen führt.

Der erfindungsgemäße Treibkäfig zeichnet sich dadurch aus, daß sein Kunststoff-Werkstoff durch ein niedrigeres spezifisches Gewicht eine bemerkenswerte Totlastverringerung zuläßt und insbesondere durch sein geringes Wasseraufnahmevermögen von kleiner oder gleich 0,8% eine hohe Maßhaltigkeit auch bei stark unterschiedlichen klimatischen Bedingungen aufweist.

EP 0 355 265 A1

Treibkäfig für ein drallstabilisiertes Geschöß

Die Erfindung betrifft einen Treibkäfig für ein drallstabilisiertes unterkalibriges Geschöß, der wenigstens teilweise aus geformtem polyamidhaltigem Kunststoffmaterial besteht.

Ein derartiger Treibkäfig ist zum Beispiel aus der EP-A 00 51 375 Figur 1 oder der EP-A 01 46 745 Figur 1 für drallstabilisierte unterkalibrige Mehrzweck-Geschosse bekannt. Derartige FAPDS-Geschosse (Frangible Armour Piercing Discarding Sabot) bestehen zumeist aus Wolframschwermetall und sind für den Einsatz gegen z. B. Kampfflugzeuge, gepanzerte Kampfhubschrauber sowie schnellbewegliche leichtgepanzerte Landziele vorgesehen. Dazu werden diese Geschosse aus automatischen Maschinenwaffen zum Beispiel im Kaliber 20 bis 35 mm mit hoher Kadenz (ca. 400 bis 800 Schuß pro Minute) verschossen.

Derartige Treibkäfiggeschosse sollen ein möglichst geringes Treibkäfiggewicht (Totlastanteil) aufweisen; die Munition soll preisgünstig sein und eine hohe Treffleistung gewährleisten. Die Munition für Automatenwaffen unterliegt bekanntlich einer hohen Zuführbelastung, da sie mit hoher Geschwindigkeit in die Waffe eingeführt und im Patronenlager ruckartig abgebremst wird. Bei bekannter Munition ergeben sich Probleme mit den üblichen polyamidhaltigen Kunststoffwerkstoffen des Treibkäfigs dahingehend, daß diese eine hohe Wasseraufnahme aufweisen und dadurch aufquellen und eine schlechte Maßhaltigkeit aufweisen. Eine derartige Munition erleidet eine Durchmesservergrößerung im Kaliber, so daß sie nur noch mit sehr hohem Kraftaufwand ladbar, gegebenenfalls gar nicht mehr in die Waffe ladbar sowie schwer entladbar bzw. gar nicht mehr entladbar ist. Waffenstörungen sind die unmittelbare Folge der Kaliberaufweitung der Treibspiegelhaube.

Die Kalibervergrößerung (ungleiche Kalibermäße) führt dazu, daß eine konstante Innenballistik nicht erreicht werden kann; große V_0 -Streuungen durch z. B. unterschiedliche Reibung im Rohr führen ebenfalls zu schlechten Treffergebnissen im Dauerfeuerbeschuß.

Durch ein Aufquellen des Kunststofftreibkäfiges kann es zu einer starken Vergrößerung der Innenbohrung (Geschößaufnahme) in axialer und radialer Richtung kommen, so daß das Geschöß einen losen Sitz innerhalb des Treibkäfiges erfährt. Hierdurch erhält das Fluggeschöß unzulässige Störungen beim Rohrdurchgang, was zu starken Pendlern und schlechtem Treffen führt.

Ungleichmäßiges Ablöseverhalten der Treibkäfig-Segmente tritt dann vermehrt auf, wenn sich die mechanischen Eigenschaften (z. B. die Elastizität) mit der Wasseraufnahme verändern.

Durch die Wasseraufnahme werden die bisher üblichen Kunststoffmaterialien zäher und ungleichmäßig elastischer; der Zerreißvorgang der Haubensegmente nach Verlassen der Rohrmündung dauert dann länger und wird ungleichmäßiger; Störungen auf dem Geschößkörper sind dabei größer und häufiger.

Es ist Aufgabe der Erfindung, für ein gattungsmäßiges Geschöß ein polyamidhaltiges Kunststoffmaterial für den Treibkäfig anzugeben, durch den der Totlastanteil weiter gesenkt wird und die zuvor beschriebenen Nachteile, insbesondere eine schlechte Maßhaltigkeit der Außenabmessungen durch Wasseraufnahme und Quellverhalten des Kunststoffmaterials vermieden wird, wodurch eine Verbesserung der Lagerfähigkeit der Munition, des Verhaltens in der Waffe und eine höhere Treffgenauigkeit im Ziel erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Treibkäfig mit den im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Mit dem erfindungsgemäßen Kunststoffmaterial des Treibkäfigs wird bei gleichem Haubenvolumen im Vergleich zu einer herkömmlichen Treibkäfighaube eine Totlastverringerung bzw. Gewichtseinsparung von etwa 12 bis 14% erreicht. Durch den erfindungsgemäßen Kohlefaseranteil erhöht sich die Reißfestigkeit des Haubenmaterials in vorteilhafter Weise auf ca. 120 bis 130 N/mm² und die Reißdehnung (Elastizität) vermindert sich auf 3 bis 5%, der erfindungsgemäße Treibkäfig zeichnet sich hierdurch mit einer sehr hohen Zuführfestigkeit und nach Abschuß mit einem verbesserten Ablöseverhalten der einzelnen Treibkäfig-Segmente vom Geschößkörper aus. Die Reißfestigkeit ist nahezu doppelt so hoch wie bei bisher bekannten Kunststoffhaubenwerkstoffen. Durch das äußerst geringe Wasseraufnahmevermögen wird eine sehr hohe Maßhaltigkeit der Treibkäfigabmessungen auch bei verschiedenen Temperaturen und Umgebungsfeuchten, wie z. B. arktischem Klima oder tropischem Klima erreicht. Das Wasseraufnahmevermögen bzw. Schwankungen im Feuchtegehalt des Kunststoffwerkstoffes sind auch bei z. B. kurzfristiger Lagerung im Wasser sehr gering, da die Bereitschaft zur Aufnahme von Feuchtigkeit von der Sättigungsfeuchte abhängig ist, die für das erfindungsgemäße Kunststoffmaterial mit kleiner als 0,8% sehr gering ist.

Die Spannungsrißbeständigkeit des Treibkäfigwerkstoffes ist selbst bei Chemikalieneinwirkung ausgezeichnet. Die gute Beständigkeit gegen Chemikalien und die geringe Feuchteaufnahme sind gute Voraussetzungen für eine ggf. erforderlich werdende Dekontamination der Munition. Der erfin-

dungsgemäße Treibkäftigwerkstoff zeichnet sich
 weiterhin dadurch aus, daß er eine hohe Kerbschlag-
 zähigkeit bzw. Schlagzähigkeit auch bei
 niedrigen Temperaturen (ca. -40°C) aufweist. Eine
 hohe Abriebbeständigkeit und ein niedriger Gleitrei-
 bungskoeffizient des Treibkäftigwerkstoffes bei Rei-
 bung gegen Stahl sind die Faktoren dafür, daß der
 Verschleiß und Reibungswiderstand im Waffenrohr
 sehr gering sind, wodurch eine hohe Lebensdauer
 der Waffe und eine höhere Anfangsgeschwindigkeit
 der Munition erreicht wird. Durch den erfindungs-
 gemäßen Kohlefaseranteil (Verstärkungselement im
 Kunststoffwerkstoff) wird bei Erniedrigung des spe-
 zifischen Gewichtes und damit verbundener Ge-
 wichtseinsparung eine höhere Steifigkeit des Mate-
 riales erreicht.

Das geringe Wasseraufnahmevermögen bietet
 eine hohe Maßhaltigkeit des Treibkäftigs, insbeson-
 dere am Außendurchmesser (Kaliber) und in der
 Dicke der vorgesehenen Sollbruchstellen. Insge-
 samt wird bei dem erfindungsgemäßen Treibkäftig-
 geschoß die koaxiale Zentrierung des Geschoßkör-
 pers im Treibkäftig bzw. die Rundlaufeigenschaft
 verbessert, die Entladbarkeit und das Flugverhalten
 ebenfalls verbessert und durch eine verminderte
 Reibung im Rohr eine höhere Anfangsgeschwindig-
 keit V_0 erzielt.

die Endabmessungen des Treibkäftigs geformt ist.

Ansprüche

1. Treibkäftig für ein drallstabilisiertes unterkali-
 briges Geschoß, der wenigstens teilweise aus ge-
 formtem polyamidhaltigem Kunststoffmaterial be-
 steht,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffma-
 terial

- einen Kohlefaseranteil von 5% bis 30%, vorzugs-
 wise von etwa 15%, aufweist,
- ein spezifisches Gewicht von kleiner oder gleich
 $1,11\text{ g/cm}^3$ aufweist,
- die Zugfestigkeit größer als 120 N/mm^2 ist und
- das maximale Wasseraufnahmevermögen kleiner
 oder gleich 0,8% ist, wodurch die mechanischen
 Eigenschaften äußerst konstant und die Maßhaltig-
 keit äußerst hoch sind.

2. Treibkäftig nach Anspruch 1, **dadurch ge-
 kennzeichnet**, daß das Kunststoffmaterial zusätz-
 lich einen Glasfaseranteil von 3% bis 10%, vor-
 zugsweise von etwa 6%, aufweist.

3. Treibkäftig nach Anspruch 1, **dadurch ge-
 kennzeichnet**, daß die Kerbschlagzähigkeit bei
 Raumtemperatur zwischen 10 und 25 kJ/m^2 und
 bei -40°C zwischen 6 bis 10 kJ/m^2 beträgt.

4. Treibkäftig nach Anspruch 1, 2 oder 3, **da-
 durch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffmateri-
 al in einem Arbeitsgang nach der bekannten Spritz-
 gußtechnik in eine entsprechende Spritzform auf

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89107600.2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.) X.5														
X	<u>DE - A1 - 3 104 745</u> (RHEINMETALL GMBH) * Seite 7, Zeilen 20-28 * --	1,2	F 42 B 14/06														
Y	<u>DE - A1 - 3 332 023</u> (HELMUT NUSSBAUM) * Seite 5, letzter Absatz; Seite 9, 2. Absatz; Anspruch 1 * --	1,2															
Y	<u>US - A - 3 991 682</u> (VAUGMN E. PEAK) * Spalte 2, Zeilen 41-60; Ansprüche 3,5 * --	1,2															
X	<u>DE - A1 - 3 318 972</u> (AKTIEBOLAGET BOFORS)	4															
A	* Seite 8, Zeilen 16-22; Seite 14, Zeilen 1-5 * --	1,2															
A	<u>DE - B - 1 703 816</u> (WERKZEUGMASCHINENFABRIK DEERLIKON-BÜHRLE AG) * Spalte 3, Zeilen 13-22 * --	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 42 B 5/00 F 42 B 7/00 F 42 B 11/00 F 42 B 13/00														
A	<u>US - A - 4 015 527</u> (HAROLD O. EVANS) * Abstract; Ansprüche 5-9 * ----	1,2															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 29-11-1989	Prüfer KALANDRA														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																