

(18)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 149 713
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.08.90**

(51)

Int. Cl.⁵: **F 42 B 8/00**

(21)

Anmeldenummer: **84110000.1**

(22)

Anmeldetag: **22.08.84**

(54)

Übungsgeschoss.

(30)

Priorität: **04.10.83 DE 3335997**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.85 Patentblatt 85/31

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.08.90 Patentblatt 90/33

(24)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 753 633
DE-A-3 233 044
DE-A-3 233 045
US-A-4 428 294

(73)

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

(72)

Erfinder: **Glitz, Gerhard, Dr.**
Dellestrasse 2B
D-4000 Düsseldorf 12 (DE)
Erfinder: **Becker, Hansjörg**
Ziegelstrasse 2
D-4000 Düsseldorf (DE)
Erfinder: **Böcker, Jürgen, Dr.**
Am Wall 15
D-4200 Oberhausen (DE)

(74)

Vertreter: **Podszus, Burghart, Dipl.-Phys.**
Rheinmetall GmbH Ulmenstrasse 125 Postfach
6609
D-4000 Düsseldorf (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft ein Übungsgeschoß nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Übungsgeschoß ist aus der DE-OS 32 33 045 als bekannt zu entnehmen. Die Übungsschußweite läßt sich bei diesem Übungsgeschoß durch Verändern der Außengeometrie variabel einstellen. Zur Einstellung großer Flugweiten dienen lange zapfenförmige Geschoßspitzen und zur Einstellung verkürzter Flugweiten entsprechend kurze Geschoßspitzen. Die Verkürzung der Flugweite dieses rotationsstabilisierten Übungsgeschosses wird gegenüber einem vergleichsweise innerhalb einer begrenzten Übungsschußweite die gleichen ballistischen Werte aufweisenden Gefechtsgeschosses dadurch erreicht, daß beim Absinken der Fluggeschwindigkeit im Bereich der Unterschallgeschwindigkeit auf die vordere Stirnfläche des Geschoßkörpers ein erhöhter Luftwiderstand erzeugt wird.

Dadurch, daß dieses rotationsstabilisierte Übungsgeschoß während des gesamten Fluges die eingenommene stabile Lage nicht verläßt, wird die Verkürzung der Flugweite deshalb im wesentlichen nur von dem auf die vordere Stirnfläche wirkenden und sich erst bei Unterschallgeschwindigkeit einstellenden Luftwiderstand bestimmt. Daraus resultiert, daß bei gleichen ballistischen Forderungen innerhalb einer gleichen Übungsschußweite einer weiteren Verkürzung der Strecke hinter dem Ziel und damit auch der gesamten Flugweite gleichkalibriger Übungsgeschosse Grenzen gesetzt sind; vor allem auch dadurch, daß die Abbremsung der Übungsgeschosse erst bei Erreichen der Unterschallgeschwindigkeit eintreten kann.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Übungsgeschoß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art dahingehend zu verbessern, daß unmittelbar nach Erreichen variabel einstellbarer Übungsschußweiten der Flug des Übungsgeschosses auch bereits im Überschallgeschwindigkeitsbereich eine derartige Richtungsänderung erfährt, daß eine weitere Verkürzung der Strecke hinter dem Ziel und somit auch der jeweiligen Gesamtflugweite gegenüber bekannten Übungsgeschossen erzielt wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung.

Das erfindungsgemäße Übungsgeschoß hat den entscheidenden Vorteil, daß bereits im Überschallbereich, nach Erreichen der Übungsschußweite, die stabile Flugphase des Übungsgeschosses unterbrochen und das Übungsgeschoß instabil wird, wobei durch den in Querlage bzw. Rotation des Übungsgeschosses sich bildenden hohen Luftwiderstand eine sofortige starke Abbremsung erfolgt. Dadurch wird gegenüber bekannten in stabiler Fluglage abbremsenden drall- oder flügelstabilisierten Übungsgeschossen eine wesentlich größere die Bremswirkung verursachende Wirkfläche für den Luftwiderstand erzeugt und bei gleichen ballistischen Forderungen

gen innerhalb einer gleichen Übungsschußweite die Strecke hinter dem Ziel wesentlich verkürzt, wodurch das Übungsgeschoß auch in kleinsten Sicherheitsbereichen einsetzbar ist.

Besonders vorteilhaft läßt sich der Zeitpunkt des Instabilwerdens und somit die Übungsschußweite des Übungsgeschosses unabhängig von der Außengeometrie durch einen verstellbaren, die Lage des Übungsgeschoßschwerpunktes verändernden weiteren Körper einstellen, so daß unterschiedliche aerodynamische Einflüsse im Bereich der Übungsschußweite beim Einsatz verschiedener Geschoßspitzen bekannter Übungsgeschosse vermieden werden.

Günstig wirkt sich bei der Erfindung die Einstellmöglichkeit besonders kleiner Abstände zwischen dem Übungsgeschoßschwerpunkt und dem Luftangriffspunkt bei hoher Anfangsgeschwindigkeit dadurch aus, daß die mit Überschallgeschwindigkeit fliegenden Übungsgeschosse, nach Erreichen der Übungsschußweite, auf einer vergleichsweise kurzen Strecke frühzeitig verstärkt abgebremst werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Dadurch, daß die außengeometrische Form des Übungsgeschosses einschließlich der Geschoßspitze im wesentlichen unverändert bleibt, eignet sich dieser Bereich des Übungsgeschosses für eine einfache vorzugsweise serienmäßige spanlose Fertigung.

Die Einstellung der Lage des Übungsgeschoßschwerpunktes kann entweder durch den Austausch eines unterschiedlichen Masse aufweisenden weiteren Körpers am Heck oder innerhalb des Geschoßkörpers stufenweise oder stufenlos durch einen im Inneren des Geschoßkörpers längsverstellbaren Körper erfolgen, wobei die stufenlose Einstellbarkeit des Geschoßschwerpunktes und somit der stabilen Flugphase, in besonders vorteilhafter Weise, auch im fertiglaborierten Zustand des Übungsgeschosses durch Verdrehen der Geschoßspitze um ihre Längsachse möglich ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der dargestellten Figuren im einzelnen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 ein fertiglaboriertes Übungsgeschoß in einer Seitenansicht;

Fig. 2 das Übungsgeschoß in einer Seitenansicht, mit Geschoßkörper, Geschoßspitze und einem zur Einstellung des Geschoßschwerpunktes austauschbaren Heck;

Fig. 3 das Übungsgeschoß in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht, mit einem zur Geschoßschwerpunkteinstellung im Inneren des Geschoßkörpers befindlichen austauschbaren Körper;

Fig. 4 das Übungsgeschoß in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht, mit einem im Inneren des Geschoßkörpers angeordneten stufenlosen den Schwerpunkt verstellbaren Körper;

Fig. 5 in einem Längsschnitt das Übungsgeschoß mit einer stufenlosen Verstellmöglichkeit

des im Innenraum des Geschosßkörpers angeordneten Körpers durch die Geschosßspitze;

Fig. 6 in einem Längsschnitt eine weitere Anordnung der stufenlosen Verstellmöglichkeit des im Innenraum des Geschosßkörpers angeordneten Körpers durch die Geschosßspitze;

Fig. 7 in einer Seitenansicht des Übungsgeschosses die schematische Darstellung einer Veränderung des Übungsgeschosßschwerpunktes gegenüber dem Luftangriffspunkt;

Fig. 8 in einem Funktionsdiagramm die stabilen und instabilen Flugbereiche des Übungsgeschosses bei zwei verschiedenen Schwerpunkteinstellungen in Abhängigkeit von der Entfernung des Luftangriffspunktes und von der Geschosßgeschwindigkeit;

Fig. 9 in einem Diagramm den Geschwindigkeitsverlauf während des stabilen und instabilen Fluges bei zwei verschiedenen Übungsschußweiten;

Fig. 10 den Verlauf einer Flugbahn eines auf eine Übungsschußweite vorher eingestellten Übungsgeschosses und eines entsprechenden normalen Gefechtsgeschosses.

In Fig. 1 ist ein nicht drallstabilisiertes Übungsgeschosß 3 fertig laboriert dargestellt. Es besteht im wesentlichen aus einem Geschosßkörper 1, einer Geschosßspitze 8 und einer heckseitig an den Geschosßkörper 1 angeschlossenen verbrennbaren Treibladungshülse 29. Der zylinderförmig ausgebildete Geschosßkörper 1 ist bevorzugt für einen Glattrohrverschuß großkalibriger Rohrwaffen geeignet, wobei er auch, unter Verwendung nicht auf dem Geschosßkörpermantel 30 dargestellter durchrutschender Führungsbänder, aus gezogenen Rohren großkalibriger Rohrwaffen verschossen werden kann. Zur Abdichtung ist der Geschosßmantel 30 mit bekannten Dichtungen versehen, die jedoch nicht erfindungsrelevant sind und deshalb, wie auch der Boden des Geschosßkörpers 1, nicht dargestellt sind. Der vordere Bereich des Geschosßkörpers 1 enthält eine gegenüber diesem eine im Durchmesser wesentlich kleinere und vorn quer abgeschnittene zapfenförmige Spitze 8. Auch wenn es zur Einstellung verschiedener Übungsschußweiten und Erzielung verkürzter Flugweiten möglich ist, den Übungsgeschosßschwerpunkt 4 (Fig. 2) nach unterschiedlichen Methoden (Fig. 2 bis 6) zu verstellen, so bleibt doch in allen Ausführungsbeispielen, zur Einhaltung im wesentlichen gleich günstiger außenballistischer Einflüsse, die Außengeometrie 2 des Geschosßkörpers 1 und der Geschosßspitze 8 unverändert.

In Fig. 2 ist der Übungsgeschosßschwerpunkt 4, die Position 7.1 des Luftangriffspunktes 6 bei hoher Anfangsgeschwindigkeit und die auf der Geschosßachse 15 zur Spitze 8 hin eingenommene Position 7.2 des Luftangriffspunktes 6 bei verlangsamter Geschosßgeschwindigkeit angegeben. Befindet sich der Luftangriffspunkt 6 in einem Bereich a zwischen dem Heck 11 und dem Übungsgeschosßschwerpunkt 4, so fliegt das Übungsgeschosß 3 in einer stabilen Fluglage, wobei während dieses Fluges die gleichen balli-

stischen Forderungen wie bei normalen Gefechtsgeschossen (Fig. 10) erzielt werden.

Verlangsamt sich das Geschosß, so daß sich der Luftangriffspunkt auf der Geschosßachse 15 zur Spitze hin vor den Übungsgeschosßschwerpunkt 4 verlagert bzw. den Übungsgeschosßschwerpunkt 4 überdeckt, so wird das Übungsgeschosß 3 instabil und die großen Flächen des Geschosßmantels 30, 31 können aufgrund des ebenfalls großen Luftwiderstandes, der sich in Querlage des Geschosses 3 oder bei einem um den Geschosßschwerpunkt 4 senkrecht zur Geschosßachse 15 rotierenden Übungsgeschosses 3 einstellt, bremsend wirksam werden.

Die Außengeometrie des Übungsgeschosses 3 nicht verändernd, enthält der Geschosßkörper 1 heckseitig einen weiteren austauschbaren Körper 5.1. Der als Zylinder 10 ausgebildete Körper 5.1 bildet das Heck 11 des Übungsgeschosses 3 und ist vorzugsweise in den Geschosßkörper 1 einschraubbar. Die austauschbaren Körper 5.1 sind formgleich, weisen jedoch unterschiedliche Dichten und somit auch unterschiedliche Massen auf. Durch einen Austausch der Körper 5.1 ist es möglich, den Abstand a variabel und stufenweise zu verändern, so daß eine der stabilen Flugphase entsprechende Übungsschußweite eingestellt und eine kurze Geschosßflugweite hinter dem Ziel erreicht werden kann. Bei Körpern 5.1 mit einer höheren Dichte verringert sich zwangsläufig, aufgrund der erhöhten Masse des Körpers 5.1, der Abstand a zwischen dem Übungsgeschosßschwerpunkt 4 und der Position 7.1 des Luftangriffspunktes 6, während sich der Abstand a bei geringerer Masse des Körpers 5.1 vergrößern würde.

Fig. 3 verdeutlicht den Einsatz eines als Körper 5 ausgebildeten und austauschbaren Körpers 5.2. Die austauschbaren Körper 5.2 weisen untereinander bei gleicher Dichte und Außengeometrie 13 eine zur Erzeugung unterschiedlicher Massen unterschiedliche Innengeometrie 9 auf. Dabei sind die Körper 5.2 austauschbar innerhalb eines heckseitig geöffneten Hohlraumes 12 des Übungsgeschosses 3 befestigt, wobei der Hohlraum 12 vorzugsweise als Bohrung ausgebildet ist. Der Körper 5.2 enthält im Innern wenigstens einen heckseitig geöffneten und im Querschnitt A und/oder in der Länge 1 variierbaren Hohlraum 14, wodurch bei verschiedenen Körpern 5.2 unterschiedliche Massen erzeugbar sind und der Übungsgeschosßschwerpunkt 4 ebenfalls stufenweise einstellbar ist.

Die äußeren geometrischen Formen der austauschbaren 5.1 (Fig. 2) oder 5.2 weisen jeweils gleiche Dimensionen auf, wodurch in vorteilhafter Weise im wesentlichen der Fertigungsaufwand gleich bleibt, so daß ebenfalls wie beim Geschosßkörper 1 eine Serienfertigung durchführbar ist.

In Fig. 4 ist der Körper 5 des Übungsgeschosses 3 als stufenlos auf der Geschosßachse 15 die Lage des Übungsgeschosßschwerpunktes 4 einstellbarer Körper 5.3 dargestellt. Der Körper 5.3 ist als ein auf dem Mantel 18 mit Gewinde versehener Zylinder 16 ausgebildet, der in einer zum Heck 11

hin offenen Gewindebohrung 17 angeordnet ist und heckseitig in seiner Lage auf der Geschosßachse 15 verstellbar ist. Eine Verschiebung des Körpers 5.3 in Richtung Heck 11 würde den Abstand a zwischen dem Übungsgeschosßschwerpunkt 4 und der Position 7.1 des Luftangriffspunktes 6 verringern, während eine Verstellung des Körpers 5.3 in Richtung Spitze 8 den Abstand a vergrößern würde. Auch diese Ausführungsvariante des Übungsgeschosses 3 eignet sich bei unveränderter Außengeometrie 2 und unveränderter Innenbohrung 17 des Geschosßkörpers 1 sowie gleichen Körpern 5.3 insbesondere vorteilhaft für die Serienfertigung.

Eine auch im fertig laborierten Zustand durchführbare Einstellmöglichkeit des innerhalb des Geschosßkörpers 1 stufenlos verstellbaren Körpers 5.3 (Fig. 4) verdeutlicht Fig. 5. Dabei ist der Körper 5.3 von außen durch den die Geschosßspitze 8 bildenden zylinderförmigen Zapfen 19 stufenlos lageveränderbar. Der Zapfen 19 ist an der vorderen Stirnwand 20 des Übungsgeschosses 3 in einer Lagerstelle 21 drehbar gelagert und in Längsrichtung der Geschosßachse 15 fixiert. Der Zapfen 19 ist im Innenraum 22.1 der Gewindebohrung 17.1 als Führungs- und Mitnahmestange 26 des mit einer zugehörigen Führungsbohrung 27 und einer Mitnahmenut 28 versehenen Körpers 5.3 ausgebildet. Durch Drehung des Zapfens 19 in Richtung 32 um die Geschosßachse 15 erfährt der Körper 5.3 über die Mitnahmenut 28 ebenfalls die gleiche Drehung, so daß die axiale Verschiebung des Körpers 5.3 auf der Führungsstange 26 aufgrund des von der Gewindebohrung 17.1 geführten und sich drehenden Körpers 5.3 erfolgen kann. Eine Drehung des Zapfens 19 ist dabei gleichzeitig ein Maß für die einzustellende Übungsschußweite.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsvariante einer äußeren Einstellmöglichkeit des Körpers 5.3 (Fig. 5). Dabei ist der in der vorderen Stirnwand 20 in der Lagerstelle 21 drehbar befestigte Zapfen 19 im Innenraum 22.2 einer glatten Bohrung 17.2 als Gewindestange 23 ausgebildet. Der Körper 5.3 (Fig. 5) ist als in der Bohrung 17.2 stufenlos längsverschiebbarer Körper 5.4 ausgebildet, wobei er eine Verdrehsicherung 25 und eine in axialer Richtung mit der Gewindestange 23 korrespondierende Gewindebohrung 24 enthält. Die Verdrehsicherung 25, die vorzugsweise aus einer Nut 33 des Körpers 5.4 und einer innerhalb der Bohrung 17.2 befestigten Feder 34 besteht, ermöglicht eine Arretierung des Körpers 5.4 in Umfangsrichtung und eine Verschiebung in Richtung der Geschosßachse 15. Diese Ausführungsvariante zeichnet sich durch fertigungstechnische Vorteile, besonders hinsichtlich einer spanlosen Fertigung der Innenbohrung 17 des Übungsgeschosses 3 und der Außenkonturen des Körpers 5.4 aus.

Die Beeinflussung des stabilen und instabilen Bereichs innerhalb des Fluges des Übungsgeschosses 3 durch den Übungsgeschosßschwerpunkt 4 soll anhand zwei verschiedener Einstellungen des Übungsgeschosßschwerpunktes in den Figuren 7 bis 10 näher erläutert werden.

In Fig. 7 ist in der Position 35.1 der Übungsgeschosßschwerpunkt 4 einmal im Abstand a_1 und in der Position 35.2 im Abstand a_2 zur Position 7.1 des Luftangriffspunktes 6 eingestellt. Der Abstand des Übungsgeschosßschwerpunktes 4 zum Heck 11 hat in der Position 35.1 das Maß 1_1 und in der Position 35.2 das Maß 1_2 . Mit f_1 wird die Entfernung des Luftangriffspunktes in der Position 7.1 bis zum Heck 11 und mit f_2 die Entfernung in der Position 7.2 bis zum Heck 11 angegeben.

Aus Fig. 8 wird deutlich sichtbar, daß mit abnehmender Geschwindigkeit der Abstand f des Luftangriffspunktes 6 zunimmt. Dieses Verhalten wird durch die Form der Geschosßspitze 8 (Fig. 2) erreicht, wobei es gegenüber bekannten drall- und flügelstabilisierten Übungsgeschossen bei der Erfindung nutzbar ist und in vorteilhafter Weise beim Übungsgeschosß 3 (Fig. 2) Anwendung findet. Bei einem größer eingestellten Abstand 1_1 des Übungsgeschosßschwerpunktes 4 ist deshalb der Bereich 36.1 der stabilen Flugphase zwangsläufig größer als der Bereich 36.2 der stabilen Flugphase bei einem kleineren Abstand 1_2 . Jedoch wird nach der kleineren stabilen Flugphase 36.2 früher der Bereich 37.2 des instabilen Fluges in der Einstellung 1_2 gegenüber der Einstellung 1_1 erreicht. Wenn der Abstand f den gleichen Abstand 1 erreicht, wird das Übungsgeschosß 3 labil; die Geschwindigkeit wird in diesem Bereich als kritisch bezeichnet.

Entsprechend läßt sich aus der Fig. 9 der verstärkte Geschwindigkeitsabfall beim Erreichen der kritischen Geschwindigkeit erkennen. Bei einem kleineren Abstand 1_2 bzw. a_2 wird die kritische Geschwindigkeit eher erreicht als bei dem größeren Abstand 1_1 bzw. a_1 . Besonders verdeutlicht Fig. 9 die Variierbarkeit der stabilen und instabilen Flugweiten und somit einerseits der Übungsschußweiten während des stabilen Fluges und andererseits der gesamten Flugweite des Übungsgeschosses 3.

Fig. 10 veranschaulicht ein übereinstimmendes ballistisches Flugverhalten des Übungsgeschosses 3 gegenüber einem vergleichbaren Gefechts- geschosß 38 zum Erreichen der kritischen Flugweite x_{krit} (Fig. 9). Die Gesamtflugweiten x_1 bzw. x_2 des Übungsgeschosses lassen die sehr kurzen Bremswege nach Erreichen des Zieles durch das instabile Flugverhalten des Übungsgeschosses erkennen. So ist es vorteilhaft beispielsweise bei einer Reichweite $x_3 = 5000$ m eines Gefechts- geschosses 38 möglich, mit dem Übungsgeschosß 3 Gesamtflugweiten von beispielsweise $x_1 = 3000$ m oder nur von $x_2 = 1000$ m einzustellen.

Bezugszeichenliste

- 1 Geschosßkörper
- 2 Außengeometrie
- 3 Übungsgeschosß
- 4 Übungsgeschosßschwerpunkt
- 5 Körper
- 5.1 Körper
- 5.2 Körper
- 5.3 Körper
- 5.4 Körper

6 Luftangriffspunkt
 7.1 Position
 7.2 Position
 8 Spitze
 9 Innengeometrie
 10 Zylinder
 11 Heck
 12 Hohlraum
 13 Außengeometrie
 14 Hohlraum
 15 Geschoßachse
 16 Zylinder
 17 Bohrung
 18 Mantel
 19 Zapfen
 20 Stirnwand
 21 Lagerstelle
 22 Innenraum
 22.1 Innenraum
 22.2 Innenraum
 23 Gewindestange
 24 Gewindebohrung
 25 Drehsicherung
 26 Führungs- und Mitnehmerstange
 27 Führungsbohrung
 28 Mitnahmenut
 29 Treibladungshülse
 30 Mantel
 31 Mantel
 32 Richtung
 33 Nut
 34 Feder
 35.1 Position
 35.2 Position
 36.1 Bereich, stabiler Flug
 36.2 Bereich, stabiler Flug
 37.1 Bereich, instabiler Flug
 37.2 Bereich, instabiler Flug
 38 Gefechtsgeschoß
 a Abstand
 A Querschnitt
 l Länge
 x_1 Flugweite
 x_2 Flugweite
 f_1 Abstand
 f_2 Abstand
 l_1 Abstand
 l_2 Abstand
 v Geschwindigkeit
 v_0 Anfangsgeschwindigkeit

Patentansprüche

1. Übungsgeschoß (3), dessen Flugweite zum Schießen in veränderlichen Sicherheitsbereichen einstellbar ist, bestehend aus einem mit Überschallgeschwindigkeit verschießbaren vollkalibrieren Geschoßkörper (1) und einer daran ange-schlossenen gegenüber dem Geschoßkörper (1) im Durchmesser erheblich kleineren zapfenförmigen Spitze (8), gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) der Geschoßkörper (1) weist bei unveränderter Außengeometrie (2) des Übungsgeschosses (3) einen verstellbaren, die Lage des Übungsge-

schoßschwerpunktes (4) einstellenden weiteren Körper (5) auf,

b) der Körper (5) stellt den Übungsgeschoßschwerpunkt (4) in einem Bereich zwischen einer heckseitig orientierten Position (7.1) des Luftangriffspunktes (6) bei hoher Anfangsgeschwindigkeit des Übungsgeschosses (3) und einer zur Spitze (8) hin eingenommenen Position (7.2) des Luftangriffspunktes (6) bei verlangsamer Geschoßgeschwindigkeit ein, wodurch bereits im Überschallbereich eine frühzeitige Unterbrechung einer stabilen Flugphase und der Beginn eines instabilen Fluges dadurch erreicht wird, daß proportional einer kurzfristig einzunehmenden, der Übungsschußweite entsprechenden stabilen Flugphase ein variabler Abstand (a) zwischen der Position (7.1) des Luftangriffspunktes (6) und dem Übungsgeschoßschwerpunkt (4) einstellbar ist und das Übungsgeschoß (3) bei Deckungsgleichheit des Luftangriffspunktes (6) und des Übungsgeschoßschwerpunktes (4) instabil wird und frühzeitig verstärkt abgebremst wird.

2. Übungsgeschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (5) als austauschbarer jeweils eine unterschiedliche Masse aufweisender Körper (5.1, 5.2) des Geschoßkörpers (1) ausgebildet ist, wodurch die Lage des Übungsgeschoßschwerpunktes (4) in einzelnen zur gewünschten Flugweite abgestimmten Stufen einstellbar ist.

3. Übungsgeschoß nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die austauschbaren und eine unterschiedliche Masse aufweisenden Körper (5.1) formgleich sind, jedoch untereinander eine unterschiedliche Dichte aufweisen.

4. Übungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (5.1) als ein mit der Außengeometrie (2) des Geschoßkörpers (1) übereinstimmender Zylinder (10) das Heck (11) des Übungsgeschosses (3) bildet.

5. Übungsgeschoß nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die austauschbaren und jeweils eine unterschiedliche Masse aufweisenden Körper (5.2) eine gleiche Dichte und Außengeometrie (13), jedoch eine unterschiedliche Innengeometrie (9) aufweisen.

6. Übungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1, 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (5.2) innerhalb eines heckseitig geöffneten Hohlraumes (12) des Übungsgeschosses (3) angeordnet ist und wenigstens einen im Querschnitt (A) und/oder in der Länge (1) variierbaren Hohlraum (14) enthält.

7. Übungsgeschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Übungsgeschoßschwerpunktes (4) stufenlos durch einen auf der Geschoßachse (15) des Übungsgeschosses (3) als Körper (5) ausgebildeten lageveränderbaren Körper (5.3) einstellbar ist.

8. Übungsgeschoß nach Anspruch 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (5.3) als ein auf dem Mantel (18) mit Gewinde versehener Zylinder (16) innerhalb einer zum Heck (11) hin offenen Gewindebohrung (17) angeordnet ist.

9. Übungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1, 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (5.3) von außen durch den die Geschoßspitze (8) bildenden zylinderförmigen Zapfen (19) stufenlos lageveränderbar ist, wodurch eine Veränderung des die stabile Flugphase bestimmenden Abstandes (a) auch im fertiglaborierten Zustand des Übungsgeschosses (3) möglich ist.

10. Übungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 und 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (19) an der vorderen Stirnwand (20) des Übungsgeschosses (3) in einer Lagerstelle (21) drehbar gelagert und in Längsrichtung der Geschoßachse (15) fixiert ist sowie im Innenraum (22.1) der Bohrung (17.1) als Führungs- und Mitnahmestange (26) des mit einer zugehörigen Führungsbohrung (27) und einer Mitnahmenut (28) versehenen Körpers (5.3) ausgebildet ist.

11. Übungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1, 7, 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der in der vorderen Stirnwand (20) in der Lagerstelle (21) drehbar befestigte Zapfen (19) im Innenraum (22.2) der Bohrung (17.2) als Gewindestange (23) ausgebildet ist, und daß der Körper (5.3) als in der Bohrung (17.2) stufenlos längsverschiebbar ausgebildeter Körper (5.4) eine Verdrehsicherung (25) und in axialer Richtung eine mit der Gewindestange (23) korrespondierende Gewindebohrung (24) enthält.

Revendications

1. Projectile d'exercice (3), dont la portée de vol lors du tir est réglable dans des plages de sécurité modifiables, projectile se composant d'un corps de projectile (1) à plein calibre susceptible d'être tiré à vitesse supersonique et d'une pointe (8) en forme de tenon, lui étant raccordée et d'un diamètre notablement inférieur par rapport au corps de projectile (1), caractérisé par les propriétés suivantes:

a) le projectile d'exercice (3) ayant une géométrie extérieure (2) inchangée, le corps de projectile (1) présente un corps supplémentaire (5) réglable, déterminant la position du centre de gravité (4) du projectile,

b) le corps (5) déterminé le centre de gravité (4) du projectile dans une zone située entre une position l'arrière (7.1) du centre aérodynamique (6) dans le cas d'une vitesse initiale élevée du projectile d'exercice (3) et une position avant (7.2), vers la pointe d'ogive (8) du centre aérodynamique (6), dans le cas d'une vitesse de tir plus faible, ce qui fait qu'on obtient de ce fait, déjà dans la zone supersonique, une interruption d'une phase de vol stable et le début d'un vol instable, en ce qu'une distance (a), entre la position (7.1) du centre aérodynamique (6) et le centre de gravité (4) du projectile d'exercice (3), qui peut être modifiée proportionnellement à une phase de vol stable, assumée brièvement et correspondant à la portée du projectile du tir d'exercice, est réglable et que le projectile d'exercice (3) devient instable et est plus fortement freiné plus tôt en cas de coïncidence du

centre aérodynamique (6) et du centre de gravité (4) du projectile d'exercice.

2. Projectile d'exercice selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps (5) est réalisé sous la forme d'un corps (5.1, 5.2) interchangeable du corps de projectile (1), qui présente chaque fois une masse différente, ce qui fait que la position du centre de gravité du projectile d'exercice (4) est réglable en degrés individuels déterminés en fonction de la portée souhaitée.

3. Projectile d'exercice selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les corps (5.1) interchangeables et présentant une masse différente sont de forme identique et présentent toutefois entre eux une masse volumique différente.

4. Projectile d'exercice selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps (5.1) forme l'empennage (11) du projectile d'exercice (3), sous la forme d'un cylindre (10) coïncidant avec la géométrie extérieure (2) du corps de projectile (1).

5. Projectile d'exercice selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les corps (5.2), interchangeables et présentant chaque fois une masse différente, présentent une masse volumique et une géométrie extérieure (13) identiques, mais toutefois une géométrie intérieure (9) différente.

6. Projectile d'exercice selon l'une des revendications 1, 2 et 5, caractérisé en ce que le corps (5.2) est disposé à l'intérieur d'un espace creux (12), ouvert à l'arrière, du projectile d'exercice (3) et contient au moins un espace creux (14) de section transversale (A) et/ou de longueur (1) variable.

7. Projectile d'exercice selon la revendication 1, caractérisé en ce que la position du centre de gravité du projectile d'entraînement (4) est réglable progressivement au moyen d'un corps (5.3) dont la position est modifiable, situé sur l'axe (15) du projectile d'exercice (3), réalisé sous la forme d'un corps (5).

8. Projectile d'exercice selon les revendications 1 et 7, caractérisé en ce que le corps (5.3) est réalisé sous la forme d'un cylindre (16) pourvu d'un filetage sur l'enveloppe (18) et disposé à l'intérieur d'alésage taraudé (17) ouvert vers l'arrière (11).

9. Projectile d'exercice selon l'une des revendications 1, 7 et 8, caractérisé en ce que la position du corps (5.3) est modifiable progressivement de l'extérieur, au moyen du tenon (19) formant la pointe de projectile (8), ce qui fait qu'une modification de la distance (a) déterminant la phase stable du vol est également possible une fois que le projectile d'exercice (3) est à l'état complètement terminé.

10. Projectile d'exercice selon l'une des revendications 1 et 7 à 9, caractérisé en ce que le tenon (19) est monté tournant, en un point de palier (21), sur la paroi frontale avant (20) du projectile d'exercice (3), et fixé en direction longitudinale de l'axe du projectile (15) en étant également réalisé dans l'espace intérieur (22.1) de l'alésage (17.1) sous la forme de tige de guidage

et d'entraînement (26) du corps (5.3) qui est pourvu d'un alésage de guidage (27) d'une gorge de guidage (28) respectifs.

11. Projectile d'exercice selon l'une des revendications 1, 7, 9 et 10, caractérisé en ce que le tenon (19) qui est fixé dans la paroi frontale avant (20), au point de palier (21), est réalisé dans l'espace intérieur (22.2) de l'alésage (17.2) sous la forme d'une tige filetée (23), et en ce que le corps (5.3), qui est réalisé sous la forme d'un corps (5.4) dont la position longitudinale est réglable progressivement dans l'alésage (17.2), contient un blocage en rotation (25) et, en direction axiale, un taraudage (24) correspondant à la tige filetée (23).

Claims

1. Practice projectile (3) wherein the firing range can be adjusted within variable safety limits and comprising a full-calibre projectile body (1) which can be fired to reach supersonic speed and a peg-shaped nose (8) connected thereto and of considerably smaller diameter than the projectile body (1), characterised by the following features:

(a) the projectile body (1) is provided with an adjustable further body (5) which sets the position of the centre of gravity (4) of the practice projectile, the external geometrical shape (2) of the practice projectile (3) being unchanged;

(b) the body (5) sets the position of the centre of gravity (4) of the practice projectile in a range between a rearwardly orientated position (7.1) of the centre of air pressure point (6) in the event of a high initial speed of the practice projectile (3) and a position (7.2) of the centre of air pressure point (6) further towards the nose (8) in the event of a reduced projectile speed, thus providing over the supersonic range a premature interruption of a stable flight phase and the commencement of an unstable flight phase, as a result of the fact that, proportionally to a stable flight phase to be briefly assumed and corresponding to the practice range, a variable distance (a) can be set between the position (7.1) of the centre of pressure point (6) and the centre of gravity (4) of the practice projectile, and the practice projectile (3) becomes unstable when the centre of pressure (6) and the centre of gravity (4) of the practice projectile coincide and is thus prematurely braked to a greater extent.

2. Practice projectile in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the body (5) takes the form of a removable and replaceable part (5.1, 5.2) of the projectile body (1), in each case having a different mass, as a result of which the position of the centre of gravity (4) of the practice projectile is adjustable in individual stages co-ordinated with the desired flight range.

3. Practice projectile in accordance with Claims 1 and 2, characterised by the fact that the adjust-

able bodies (5.1) of different mass are of the same shape but differ from each other in density.

4. Practice projectile in accordance with any one of Claims 1 to 3, characterised by the fact that the body (5.1) is a cylinder (10) coinciding with the external geometrical shape (2) of the projectile body (1) and forms the tail (11) of the practice projectile (3).

5. Practice projectile in accordance with Claims 1 and 2, characterised by the fact that the removable and replaceable bodies (5.2) of different mass have the same density and external geometry (13) but different internal geometry (9).

6. Practice projectile in accordance with any one of Claims 1, 2 and 5, characterised by the fact that the body (5.2) is situated inside a hollow space (12) open at the rear and associated with the practice projectile (3) and contains at least one hollow space (14) of variable cross section (A) and/or in length (1).

7. Practice projectile in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the position of the centre of gravity (4) of the practice projectile is steplessly adjustable by means of a positionally variable body (5.3) formed as a body (5) on the projectile axis (15) of the practice projectile (3).

8. Practice projectile in accordance with Claims 1 and 7, characterised by the fact that the body (5.3) comprises a cylinder (16) with screw-thread connection with the casing (18), and within a threaded boring (17) open towards the rear (11).

9. Practice projectile in accordance with any one of Claims 1, 7 and 8, characterised by the fact that the body (5.3) is steplessly adjustable in position from the outside by means of a cylindrical pin (19) forming the nose (8) of the projectile, as a result of which the distance (a) determining the stable flight phase can also be altered when the practice projectile (3) is in a finished state.

10. Practice projectile in accordance with any one of Claims 1 and 7 to 9, characterised by the fact that the pin (19) on the front end face (20) of the practice projectile (3) is mounted so as to be rotatable in a bearing (21) and fixed in the longitudinal direction of the projectile axis (15) and is also constructed, in the internal space (22.1) of the boring (17.1), as a guide and entrainment bar (26) of the body (5.3) provided with a corresponding guide boring (27) and with an entrainment groove (28).

11. Practice projectile in accordance with any one of Claims 1, 7, 9 and 10, characterised by the fact that the pin (19) which is rotatably secured in the front end face (20) in the bearing (21) is constructed in the internal space (22.2) of the boring (17.2) as a threaded rod (23) and that the body (5.3), forming body (5.4) constructed to be steplessly adjustable in the longitudinal direction in the boring (17.2) contains an anti-torsion safety device (25) and a threaded boring (24) axially corresponding to the threaded rod (23).





