



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 667 226 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(51) Int Cl.:
F42B 10/48 (2006.01)
F42B 10/50 (2006.01)
F42B 10/66 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19211897.4**

(22) Anmeldetag: **27.11.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **14.12.2018 DE 102018009843**

(71) Anmelder: **Diehl Defence GmbH & Co. KG
88662 ÜBERLINGEN (DE)**
(72) Erfinder: **Schmid, Daniel
92342 Freystadt (DE)**
(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)**

(54) STEUEREINRICHTUNG EINES GESCHOSSES MIT AKTIVIERBAREM BREMSELEMENT

(57) Steuereinrichtung (6) für ein mittels einer Treibladung aus einem Geschützrohr (8) abschießbares Geschoss (2) mit mindestens einem Bremselement (12), das in einem Ruhezustand (R) eine kleinere und in einem Bremszustand (B) eine größere Bremskraft (F) für das Geschoss (2) entgegen der Flugrichtung (10) aufweist, und mit einem Aktivierungsmodul (14) für den Bremszustand (B) bei Erfüllung eines Bremskriteriums (K).

Geschoss (2) mit der Steuereinrichtung (6), die mit einem Grundkörper (4) zum Geschoss (2) zusammengebaut ist.

Verfahren zum Betreiben des Geschosses (2), bei dem das Geschoss (2) abgeschossen wird und mindestens ein Bremselement (12) während des Fluges in den Bremszustand (B) verbracht wird.

Verfahren zum Bekämpfen eines Zielobjekts (44), bei dem das Geschoss (2) mit erhöhter Elevation gegenüber einer Direktflugbahn (46) auf das Zielobjekt (44) abgeschossen wird, der Bremszustand (B) aktiviert wird und das gebremste Geschoss (2) nach unten auf das Zielobjekt (44) abgelenkt wird.

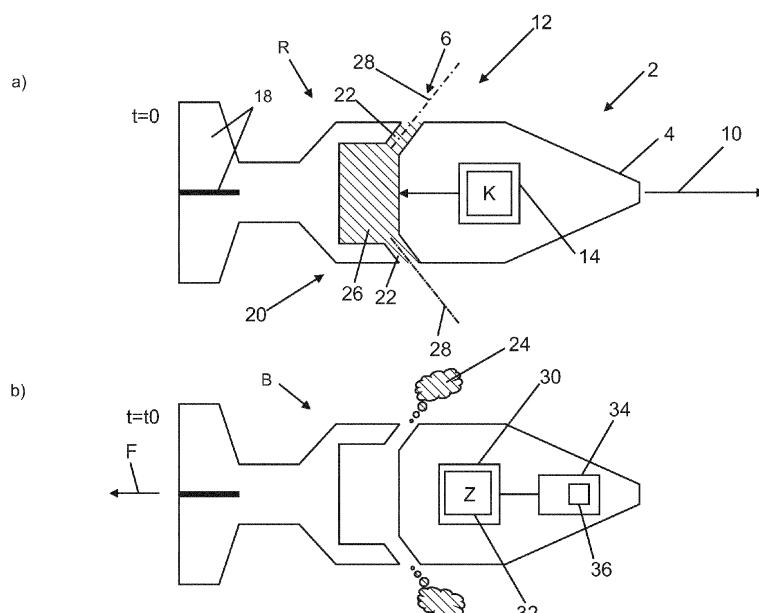


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Bekämpfung eines Zielobjekts bzw. Ziels. Das Zielobjekt ist insbesondere stark (vor allem in der Frontpartie bzw. seitlich / am Heck) gepanzert, dagegen auf seiner Oberseite schwächer gepanzert.

[0002] Aus der Praxis bekannt ist eine solche Bekämpfung auf der vergleichsweise schwächer gepanzerten Oberseite des Zielobjekts z. B. mit der Munition SMArt 155 (Wikipedia, 'SMArt 155', https://de.wikipedia.org/wiki/SMArt_155, abgerufen 20.11.2018). Das Geschoss wird mit einer konventionellen Treibladung aus einem Artilleriegeschütz verschossen und stößt nach einer voreingestellten Flugzeit und damit Entfernung die Submunition aus. Der Gefechtkopf ist als projektilbildende Ladung mit einem Liner aus Tantal ähnlich eines Hohlladungsgeschosses ausgeführt. Seine Leistungsfähigkeit ermöglicht die Bekämpfung aller Gefechtsfahrzeuge einschließlich reaktiver Panzerung. Derartige Munition ist jedoch aufwändig und teuer.

[0003] Aus der Praxis bekannt ist auch eine solche Bekämpfung mit lenkbaren/steuerbaren Flugkörpern, z. B. Spike (Wikipedia, 'Spike (Panzerabwehrlenkwaffe)', [https://de.wikipedia.org/wiki/Spike_\(Panzerabwehrlenkwaffe\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Spike_(Panzerabwehrlenkwaffe)), abgerufen am 20.11.2018 oder (ungeschützt im Nächstbereich, aus der Deckung) durch RPGs (Wikipedia, 'RPG (Waffe)', [https://de.wikipedia.org/wiki/RPG_\(Waffe\)](https://de.wikipedia.org/wiki/RPG_(Waffe)), abgerufen am 20.11.2018).

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die oben genannte Bekämpfung zu verbessern.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Steuereinrichtung gemäß Patentanspruch 1. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sowie anderer Erfindungskategorien ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0006] Mit einem Grundkörper eines zu schaffenden Geschosses ist die Steuereinrichtung zu dem Geschoss zusammenbaubar bzw. in einem Montagezustand zusammengebaut. Das zusammengebaute Geschoss ist aus einem Geschützrohr mittels einer Treibladung abschießbar. Es sind aber auch alternative Verbringungsmöglichkeiten möglich (z.B. Railgun o.ä.). Das Geschoss weist dabei (nach dem Abschuss bzw. nach der Beschleunigungsphase, also im Flug) eine bestimmungsgemäße Flugrichtung auf.

[0007] "Bestimmungsgemäß" heißt, dass das Geschoss gemäß seiner Dimensionierung aus einer dafür vorgesehenen Waffe zu einem beabsichtigten Zielort bzw. Zielobjekt hin abgeschossen wird und dabei eine bestimmte Flugrichtung aufweist. Der Flug des Geschosses schließt sich also an dessen Abschuss aus der Waffe an.

[0008] Die Steuereinrichtung enthält mindestens ein Bremselement. Das Bremselement befindet sich zunächst nach dem Abschuss und während eines Fluges des Geschosses in einem Ruhezustand. Im Ruhezu-

stand weist das Bremselement eine kleinere (als in einem Bremszustand, siehe unten), insbesondere keine Bremskraft bzw. Bremswirkung für das Geschoss entgegen der Flugrichtung auf. Das Bremselement kann während des Fluges in einen Bremszustand versetzt werden. In diesem Bremszustand weist es eine größere Bremskraft bzw. Bremswirkung für das Geschoss auf als im Ruhezustand, insbesondere also überhaupt eine merkliche Bremskraft bzw. Bremswirkung.

[0009] Die Steuereinrichtung enthält ein Aktivierungsmodul. Dieses dient zur Verbringung des Bremselements nach dem Abschuss vom Ruhezustand in den Bremszustand. Die Verbringung erfolgt erst bei Erfüllung eines Bremskriteriums. Nach dem Abschuss wird also das Bremskriterium (dauerhaft bzw. immer wieder) überprüft. Ist dieses nicht erfüllt, wird der Ruhezustand beibehalten; ist es erfüllt, wird der Bremszustand ausgelöst bzw. aktiviert.

[0010] In einem bestimmungsgemäßen Montagezustand ist die Steuereinrichtung also mit dem Grundkörper zusammengebaut. "Bestimmungsgemäß" heißt, dass die Steuereinrichtung auf eine bestimmte oder einen bestimmten Typ von Grundkörper bzw. Geschoss konstruktiv abgestimmt ist und für den Einsatz dort vorgesehen ist; z. B. für die dadurch bestimmten Geometrieanforderungen usw. ausgelegt ist.

[0011] Den Ruhezustand nimmt die Steuereinrichtung insbesondere ab dem Moment der Fertigstellung, insbesondere ab dem Einbau in den Grundkörper, insbesondere spätestens beim Abschuss ein.

[0012] Durch die Aktivierung des Bremszustandes wird im Flug eine Bremskraft bzw. Bremswirkung am Geschoss bewirkt. Es erfolgt also ein gezieltes Eingreifen in die (reguläre) Flugbahn des Geschosses (die prinzipiell der einer konventionellen oder gelenkten Munition entspricht, siehe unten) durch eine gesteuerte (Aktivierung des Bremszustandes) Geschwindigkeitsänderung des Geschosses. Somit hat zum Beispiel ein Kampfpanzer, welcher ein entsprechendes Geschoss verschießt, eine verbesserte Möglichkeit zur Bekämpfung von stark (aktiv/passiv) gepanzerten Zielen (auch hinter Deckungen).

[0013] Gemäß der Erfindung kann insbesondere ein konventionell im direkten Feuer verbrachtes Geschoss (insbesondere Panzermunition, z. B. 120mm Glattrohr oder 155mm Lenkmunition) in erhöhtem Abschusswinkel (Elevation, siehe unten) und durch den Abbremsmechanismus (Verbringung des Bremselements in den Bremszustand) auf eine final steil abfallende (verkürzte) Flugbahn gebracht werden. Hierdurch kann ein Gefechtkopf des Geschosses von oben auf das Ziel einwirken. Optional (siehe unten) kann Sensorik und Lenkung den Zielanflug bezüglich einer Treffergenauigkeit optimieren.

[0014] Die Erfindung bietet den Vorteil eines niedrigen Preises im Vergleich zu Lenkflugkörpern. Es ergibt sich der Vorteil eines schnelleren Zugriffs, das heißt kürzerer Flugzeit als indirektes Feuer der Artillerie. Es ergibt sich eine direkte Rückmeldung des Missionserfolgs durch di-

rekte Beobachtung. Und es ergibt sich der Vorteil, dass harte Ziele auch hinter Deckungen mit Panzermunition bekämpft werden können.

[0015] Gemäß der Erfindung ergibt sich damit eine "Direct Fire Top Attack Ammunition" bzw. eine Flugbahn-Modifikation durch Abbremsmechanismus im direkten Feuer mit induziertem Top Attack. Durch einen Abbremsmechanismus wird direkt verbrachte, insbesondere panzerbrechende Munition (Hohl- / P-Ladung, siehe unten) von einem frontalen Treffer in ein Top Attack Szenario transferiert. Dadurch wird insbesondere die schnelle und zielgerichtete Wirkung einer Panzermunition (direkter Beschuss) auf die schwachgepanzerte Oberseite eines Kampfpanzers gebracht.

[0016] Die Erfindung ermöglicht die Bekämpfung von stark (v.a. in der Frontpartie) gepanzerten Zielen durch das Geschoss, insbesondere eine Hohl- oder P-Ladung (oder Kombination) auf der schwächer gepanzerten Oberseite des Ziels (z. B. Kampfpanzer).

[0017] Die Erfindung eignet sich sowohl für Drall-stabilisierte als auch für Flügel-stabilisierte Geschosse.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Bremselement ein passiv wirkendes Bremselement. Das Bremselement weist beim Flug des Geschosses eine - zwischen Ruhezustand und Bremszustand - veränderbare aerodynamische Wirkung (keine oder merkliche bzw. in der Stärke veränderliche Bremskraft bzw. Bremswirkung) auf. Das Bremselement ist insbesondere aus dem Geschoss ausfahrbar und/oder beweglich und/oder dessen aerodynamisch wirksamer Querschnitt ist veränderbar. Derartige Bremselemente sind konstruktiv besonders einfach und unaufwändig zu realisieren.

[0019] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform ist das Bremselement relativ zum Grundkörper beweglich. Insbesondere ist das Bremselement ausfahrbar und/oder ausklappbar, insbesondere ist es eine Bremsklappe oder ein Bremsflügel. Dies bezieht sich insbesondere auf eine Umrissform des Geschosses im Ruhezustand. Gemäß der Erfindung öffnen (Aktivierung des Bremszustandes) insbesondere zusätzliche Bremsklappen als Bremselemente nach einer programmierten Zeit (Bremskriterium) und erhöhen den Luftwiderstand des Geschosses erheblich.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Bremselement ein (zumindest im Bremszustand) aktiv wirkendes Bremselement. Das Bremselement ist also in irgendeiner Weise energiebetrieben bzw. nutzt Energie zur Abbremsung des Geschosses. Denkbar sind durch in der Steuereinrichtung gespeicherte Energie angetriebene, der Abbremsung dienende Antriebe usw. Hierdurch kann die Bremskraft bzw. Bremswirkung gegenüber passiv wirkenden Bremselementen verstärkt werden.

[0021] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält das Bremselement eine aktivierbare Rückstoßeinrichtung. Diese setzt insbesondere chemisch gespeicherte Energie frei. Bei bzw. nach der Aktivierung dient die Rückstoßeinrichtung zur Erzeugung

einer Rückstoßkraft entgegen der Flugrichtung des Geschosses. Zumindest weist die Rückstoßkraft eine Komponente entgegen der Flugrichtung auf. Eine entsprechende Rückstoßeinrichtung kann besonders einfach und wirkungsvoll zur Abbremsung eingesetzt werden.

[0022] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält die Rückstoßeinrichtung mindestens einen Auslasskanal. Der Auslasskanal dient zum Auslass eines Rückstoßmittels. Der Auslasskanal erstreckt sich entlang einer Auslassrichtung, wobei die Auslassrichtung zumindest eine Richtungskomponente in Flugrichtung aufweist. Rückstoßmittel bzw. Medium, welches aus dem Auslasskanal und damit auch entlang der Auslassrichtung ausströmt, hat daher ebenfalls eine bremsende Richtungskomponente entgegen der Flugrichtung. Die Auslassrichtung ist insbesondere die Mittellängsachse des Auslasskanals und insbesondere eine Gerade. Eine derartige Rückstoßeinrichtung ist besonders einfach umzusetzen und wirkungsvoll.

Rückstoßmittel sind beispielsweise Druckluft, Triebwerks-, Brand- oder Explosionsgase, Partikel, das Ausstoßprodukt eines (Raketen-)Treibsatzes usw.

[0023] In einer bevorzugten Ausführung Variante dieser Ausführungsform enthält die Rückstoßeinrichtung einen aktivierbaren (insbesondere Raketen-) Treibsatz. Der Treibsatz dient zur Erzeugung und/oder Freisetzung des Rückstoßmittels in Form des Ausstoßprodukts des Treibsatzes. Durch einen entsprechenden Treibsatz kann besonders einfach und wirkungsvoll eine Abbremsung des Geschosses erfolgen.

[0024] Insbesondere wird der Treibsatz nach bzw. zu einer programmierten Zeit nach dem Abschuss des Geschosses gezündet. Der Treibsatz generiert dann durch die nach vorne (in Flugrichtung) gerichteten Auslässe (äußere Enden der Auslasskanäle) einen Rückwärtschub, welcher zur Abbremsung des Geschosses führt.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Bremskriterium ein Ablauf einer vorgebbaren Flugdauer nach dem Abschuss des Geschosses. Mit anderen Worten wird im Geschoss eine Zeitspanne zwischen Abschuss und Aktivierung des Bremszustandes eingestellt. Bei bekannter Fluggeschwindigkeit des Geschosses kann somit die Abbremsung und damit die gezielte Umlenkung des Geschosses auf einer gewünschten verkürzten Flugbahn zu einem gewünschten Zielort hin auf einfache Weise erfolgen.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Steuereinrichtung ein Lenkmodul zur Steuerung und/oder Regelung der Flugbahn des Geschosses nach dessen Abschuss. Das Lenkmodul kann beispielsweise Luftleitmittel wie bewegliche Lenkflügel, Querbeschleunigungseinrichtungen wie Thruster usw. enthalten, um die verkürzte Flugbahn des Geschosses zumindest in gewissen Grenzen nochmals gezielt zu verändern. Insbesondere kann das Geschoss so auf eine verkürzte Soll-Flugbahn gebracht oder auf dieser gehalten werden. Die Lenkung kann zum Beispiel anhand der Position des Geschosses, der Position eines Ziels, anhand empfan-

gener Steuersignale usw. erfolgen. Das Geschoss kann damit besonders ortsgenau zu einem Zielort geführt werden.

[0027] Während die Erfindung an sich ausschließlich die Ballistik bzw. Schwerkraft des Geschosses nutzt, um anhand der Abbremsung des Geschosses die Flugbahn zu verkürzen, bedient sich das Lenkmodul aktiver bzw. aerodynamischer Lenkmechanismen wie z. B. verstellbare Lenkflügel, Thruster o. ä. Die Abbremsung bewirkt daher insbesondere die Festlegung der prinzipiellen Flugbahn des Geschosses bzw. der Festlegung im großen Maßstab, das Lenkmodul dient dagegen eher einer Feinkorrektur um die unkorrigierte Flugbahn herum bzw. in deren Nähe.

[0028] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält das Lenkmodul daher ein Zielführungsmodul zur Führung des Geschosses zu einem vorgebaren Zielort hin. Das Zielführungsmodul orientiert sich zum Beispiel an einer auf ein Zielobjekt am Zielort aufgebrachten Zielmarkierung, an Zielkoordinaten usw. Insbesondere regelt das Lenkmodul das Geschoss auf eine gewünschte verkürzte Flugbahn hin ein. Mit dem Zielführungsmodul kann insbesondere die oben genannte präzise Zielführung des Geschosses realisiert werden.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Steuereinrichtung ein Sensormodul. Denkbar ist hierbei jegliche Sensorik zur Gewinnung von Sensordaten, z. B. Lage-, Richtungs-, Geschwindigkeitssensoren usw. Denkbar sind auch Zielsuchsensoren wie z. B. Laser-, Radar-, Kamerasensoren usw. Denkbar sind auch Sensoren in Form von Kommunikationsempfängern oder -sendern zur Kommunikation des Geschosses mit einer Leitstelle oder ähnlichem. Dem Geschoss können somit beliebig komplexe Eigenschaften zugewiesen werden, insbesondere um zum Beispiel eine Zielführung zu verbessern, Eigenbeschuss zu verhindern, Sicherheitsmechanismen zu etablieren usw.

[0030] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält daher das Sensormodul ein Lagemodul zur Bestimmung einer aktuellen Lage des Geschosses zumindest während dessen Fluges. Somit ist die zur Zielführung nützliche aktuelle jeweilige Position, Geschwindigkeit, Richtung, Ort usw., also die Lage des Geschosses im Geschoss selbst bekannt und kann dort direkt und schnell weiterverarbeitet werden.

[0031] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch ein Geschoss gemäß Patentanspruch 13. Das Geschoss wurde oben bereits genannt und enthält die erfindungsgemäße Steuereinrichtung und den im Zusammenhang mit dieser genannten Grundkörper. Die Steuereinrichtung ist mit dem Grundkörper zum Geschoss zusammengebaut.

[0032] Das Geschoss und zumindest ein Teil dessen Ausführungsformen sowie die jeweiligen Vorteile wurden sinngemäß bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung erläutert.

[0033] Das Geschoss ist insbesondere ein panzerbrechendes Geschoss bzw. Teil einer panzerbrechenden

Munition oder Panzermunition. Das Geschoss ist insbesondere ein 120mm Glatrohr-Geschoss oder ein 155mm-Lenkgeschoss. Das Geschoss enthält insbesondere eine Hohlladung und/oder eine P-Ladung (projektilbildende Ladung).

[0034] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch eine Munition mit dem Geschoss und der oben genannten Treibladung. Für die Munition ergeben sich die gleichen Vorteile und Ausführungsformen, wie sie sinngemäß bereits oben für das Geschoss genannt wurden.

[0035] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 14 zum Betreiben eines erfindungsgemäßen Geschosses. Bei dem Verfahren wird das Geschoss aus einer Waffe abgeschossen. Anschließend wird mindestens eines der Bremslemente während des Fluges in den Bremszustand verbracht.

[0036] Das Verfahren und zumindest ein Teil dessen Ausführungsformen sowie die jeweiligen Vorteile wurden sinngemäß bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Geschoss bzw. der Steuereinrichtung erläutert.

[0037] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 15 zum Bekämpfen eines Zielobjekts an einem Zielort mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dabei wird das Geschoss aus der Waffe zunächst auf eine reguläre Flugbahn abgeschossen. Dabei wird eine Elevation der Waffe gewählt, die bezüglich einer Elevation für eine auf das Zielobjekt gerichtete Direktflugbahn des Geschosses erhöht ist. Die Direktflugbahn ist diejenige, die ein konventionelles Geschoss oder das erfindungsgemäße Geschoss durchfliegen würde, wenn es vollständig im Ruhezustand verbleiben würde. Hierbei kann es sich um eine gedachte Flugbahn handeln, wenn zum Beispiel tatsächlich eine Deckung oder ein Hindernis in dieser Direktflugbahn vorhanden ist und das Zielobjekt daher konventionell auf der Direktflugbahn gar nicht beschießbar ist. Tatsächlich wird das Geschoss also auf einer zur Direktflugbahn erhöhten regulären Flugbahn verschossen. Entlang der regulären Flugbahn würde insbesondere nicht der Zielort am Zielobjekt getroffen. Die reguläre Flugbahn ist diejenige, die das Geschoss durchfliegen würde, wenn der Ruhezustand beibehalten würde.

[0038] Das Geschoss bzw. mindestens eines der Bremslemente wird dann während des Fluges derart, insbesondere zu einem solchen Zeitpunkt nach dem Abschuss, in den Bremszustand verbracht, dass das gebremste Geschoss durch die Abbremsung mittels des Bremszustandes aus seiner regulären Flugbahn, die es im Ruhezustand weiterfliegen würde, ballistisch bzw. durch die Schwerkraft nach unten auf einen Zielort am Zielobjekt hin abgelenkt wird. Das Geschoss beschreibt daher insgesamt eine verkürzte Flugbahn, die von der regulären Flugbahn abweicht. Der Zielort am Zielobjekt ist insbesondere ein solcher, welcher durch einen Direktbeschuss mit dem Geschoss auf der Direktflugbahn nicht

erreicht werden könnte.

[0039] Mit anderen Worten wird das Geschoss zunächst in Richtung "über das Ziel hinausgeschossen", d. h. auf einer aktuell höheren regulären Flugbahn geführt, die gegenüber der (bei Direktbeschuss auf einer gedachten Bahn zum Ziel führenden) Direktflugbahn erhöht ist. Durch Aktivierung mindestens eines der Bremsselemente bei Erreichen des Bremskriteriums, insbesondere zu einem bestimmten Zeitpunkt (das Kriterium bzw. die Berechnung ergibt sich z. B. anhand der Zielkoordinaten des Zielortes und der ballistischen Eigenschaften des Geschosses in fachüblicher Weise) wird das Ziel im Vergleich zum Direktbeschuss mehr von oben getroffen. Ein Direktbeschuss auf der Direktflugbahn würde dagegen das Ziel tiefer, d. h. eher seitlich treffen.

[0040] Idee der Erfindung ist es dabei, dass z. B. ein Kampfpanzer in seiner Frontpartie stark gepanzert, an der Oberseite aber schwächer gepanzert ist. Ein erhöhter Abschusswinkel und eine durch die Abremfung stark gekrümmte (verkürzte) Flugbahn hilft, das Ziel eher von oben zu treffen. Auch können so Deckungen und Hindernisse überwunden werden, die einen tatsächlichen Direktbeschuss verhindern würden.

[0041] Weitere Merkmale, Wirkungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigefügten Figuren. Dabei zeigen, jeweils in einer schematischen Prinzipskizze:

Figur 1 ein Drall-stabilisiertes Geschoss mit Bremsklappen im a) Ruhezustand und b) Bremszustand,

Figur 2 entsprechend Figur 1 ein Flügel-stabilisiertes Geschoss im a) Ruhezustand und b) Bremszustand,

Figur 3 ein Geschoss mit Treibsatz im a) Ruhezustand und b) Bremszustand,

Figur 4 den Beschuss eines Zielobjekts mit einem Geschoss,

Figur 5 das Zielobjekt aus Figur 4 im Detail.

[0042] Figur 1 zeigt ein Drall-stabilisiertes Geschoss 2, das einen Grundkörper 4 und eine Steuereinrichtung 6 enthält. Grundkörper 4 und Steuereinrichtung 6 sind zu dem Geschoss 2 zusammengebaut. Das Geschoss 2 ist aus einem in Figur 4 angedeuteten Geschützrohr 8 mittels einer nicht dargestellten Treibladung abschießbar. Das Geschoss 2 weist eine bestimmungsgemäße Flugrichtung 10 (angedeutet durch einen Pfeil) auf, in der es sich nach dem Abschuss fortbewegt.

[0043] Die Steuereinrichtung 6 enthält zwei Bremsselemente 12. In Figur 1a befinden sich die Bremsselemente 12 in einem Ruhezustand R. Figur 1 zeigt den Zeitpunkt $t=0$ des Abschusses des Geschosses 2. In diesem Ru-

hezustand R bewirkt das Bremselement während eines nachfolgenden Fluges des Geschosses 2 zunächst keine Bremskraft F für das Geschoss 2 entgegen der Flugrichtung 10.

[0044] Figur 1b zeigt die Bremsselemente 12 in einem Bremszustand B zu einem Zeitpunkt $t=t_0 > 0$. Nun weisen sie eine (größere als im Ruhezustand R) Bremskraft F für das sich immer noch im Flug befindliche Geschoss 2 entgegen der Flugrichtung 10 auf. Das Geschoss 2 wird also im Flug nun abgebremst.

[0045] Die Steuereinrichtung 6 enthält hier nur symbolisch angedeutetes Aktivierungsmodul 14, das zur Verbringung der Bremsselemente 12 aus dem Ruhezustand R in den Bremszustand B dient. Die Verbringung geschieht nach dem Abschuss des Geschosses bei Erfüllung eines Bremskriteriums K.

[0046] Das Bremskriterium K ist hier der Ablauf der vorgebenen Flugdauer t_0 nach Abschuss des Geschosses 2. Zum Zeitpunkt $t=t_0$ werden also die Bremsselemente 12 vom Ruhezustand R in den Bremszustand B gebracht.

[0047] Das Bremselement 12 ist ein passiv, nämlich aerodynamisch, wirkendes Bremselement dessen aerodynamische Wirkung hier von einer Nullwirkung in Figur 1a zu einer tatsächlichen Bremskraft F in Figur 1b veränderbar ist bzw. verändert wird.

[0048] Um vom Ruhezustand R in dem Bremszustand B zu gelangen, ist das Bremselement 12 relativ zum Grundkörper 4 beweglich, hier ist es um eine Schwenkachse 16 in Richtung der in Fig. 1a dargestellten Pfeile schwenkbar. Im Beispiel sind die Bremsselemente 12 Bremsklappen.

[0049] Das Aktivierungsmodul 14 ist derart eingerichtet bzw. programmiert, dass die Bremsklappen nach der programmierten Zeit bzw. Zeitspanne t_0 nach dem Abschuss öffnen, d. h. sich vom Ruhezustand R in dem Bremszustand B bewegen und so den Luftwiderstand des Geschosses 2 erheblich erhöhen.

[0050] Figur 2 zeigt ein alternatives Geschoss 2, das sich von demjenigen aus Figur 1 nur dadurch unterscheidet, dass es nicht Drall-stabilisiert, sondern durch Flügel 18 Flügelstabilisiert ist. Ansonsten gelten die gleichen Aussagen wie zu Figur 1.

[0051] Figur 3 zeigt ein alternatives Geschoss 2, das sich von demjenigen aus Figur 2 nur dadurch unterscheidet, dass es ein alternatives Bremsselement 12 enthält. Das Bremsselement 12 ist hier ein aktiv wirkendes Bremsselement, das anstelle der Bremsklappen eine aktivierbare Rückstoßeinrichtung 20 enthält. Die Rückstoßeinrichtung 20 dient zur Erzeugung einer Rückstoßkraft F bzw. Bremskraft F entgegen der Flugrichtung 10. Hierzu enthält die Rückstoßeinrichtung 20 zwei Auslasskanäle 22 für ein Rückstoßmittel 24, hier Abgas eines Treibsatzes 26, hier eines Raketentreibsatzes. Die Auslasskanäle 22 verlaufen entlang einer jeweiligen Auslassrichtung 28, hier einer jeweiligen Mittellängsachse der Auslasskanäle 22 in Form einer Geraden. Die Auslassrichtung 28 weist jeweils eine Richtungskomponente in Flugrichtung 10 auf.

[0052] Im Ruhezustand R gemäß Fig. 3a ist der Treibsatz 26 inaktiv bzw. ungezündet. Beim Übergang in den Bremszustand B zum Zeitpunkt $t=t_0$ wird dieser aktiviert bzw. gezündet und setzt fortan das Rückstoßmittel 24 frei, um die Bremskraft F zu entfalten. Diese entsteht dadurch, dass das Rückstoßmittel aus den Auslasskanälen 22 in den jeweiligen Auslassrichtung 28 ausgestoßen wird. Auch hier ist das Aktivierungsmodul 14 so eingerichtet, dass es den Treibsatz 26 nach einer programmierten Zeit t_0 nach dem Abschuss des Geschosses 2 zündet, der so durch die nach vorne (in Flugrichtung 10) gerichteten Auslässe (äußere Enden der Auslasskanäle 22) einen Rückwärtsschub, d. h. die Bremskraft F, generiert, welcher zur Abbremsung des Geschosses 2 führt.

[0053] Figur 3b zeigt dabei weitere Details der Steuereinrichtung 6, die ein Lenkmodul 30 zur Regelung der Flugbahn des Geschosses 2 nach dessen Abschuss enthält. Das Lenkmodul 30 beinhaltet dabei ein Zielführungsmodul 32 zur Führung des Geschosses 2 zu einem vorgeben Zielort Z hin.

[0054] Außerdem enthält die Steuereinrichtung 6 hier ein mit dem Lenkmodul 30 verschaltetes Sensormodul 34. Dieses enthält ein Lagemodul 36 zur Bestimmung eines aktuellen Ortes des Geschosses 2 zumindest während dessen Fluges nach dem Abschuss sowie nicht näher erläuterte Zielsuchsensorik.

[0055] Figur 4 zeigt eine Einsatzszene für das erfindungsgemäße Geschoss 2. Eine Waffe 38, hier ein Geschütz eines Kampfpanzers, mit dem Geschützrohr 8 zum Verschuss des Geschosses 2 befindet sich in einem Gelände 40. Ein Zielobjekt 44, hier ein gegnerischer Kampfpanzer, befindet sich in Bezug auf die Waffe 38 hinter einer Deckung 42. Das Zielobjekt 44 soll mithilfe des Geschosses 2 bekämpft werden. Aufgrund der Deckung 42 ist ein konventioneller Direktbeschuss des Zielobjekts 44 mit einem konventionellen Geschoss auf einer Direktflugbahn 46 nicht möglich. Der Direktflugbahn ist eine Elevation E0 des Geschützrohres 8 zugeordnet. Die Direktflugbahn 46 entspricht daher einer konventionellen direkten Flugbahn. Die Elevation E0 würde damit auch das Geschoss 2 auf die Direktflugbahn 46 bringen.

[0056] Das Geschoss 2 wird jedoch aus der Waffe 38 mit einer Elevation E1 zum Zeitpunkt $t=0$ abgeschossen, die bezüglich der Elevation E0 erhöht ist. Würde das Geschoss 2 dauerhaft im Ruhezustand R verbleiben, würde sich die reguläre Flugbahn 48 für das Geschoss 2 ergeben, die weit hinter das Zielobjekt 44 führt. Zum programmierten Zeitpunkt $t=t_0$ während des Fluges des Geschosses 2 auf der regulären Flugbahn 48 wird jedoch der Bremszustand B im Geschoss 2 aktiviert, wie dies anhand der Figuren 1 bis 3 erläutert wurde. Die Bremselemente 12 werden daher zum Zeitpunkt $t=t_0$ in den Bremszustand B gebracht. Dies führt wegen der Abbremsung des Geschosses zu einer verkürzten, steil abfallenden Flugbahn 50, so dass das Zielobjekt 44 über die Deckung 42 hinweg am Zielort Z vom Geschoss 2 getroffen wird.

[0057] Figur 5 zeigt im Detail V aus Fig. 4 das Zielobjekt 44 aus Figur 4 im Detail. Das Geschoss 2 ist hier nur symbolisch angedeutet. Gezeigt ist hier allerdings eine Hohlladung zur Bekämpfung des Zielobjekts 44, die im Geschoss 2 enthalten ist. Würde das Geschoss 2 auf der Direktflugbahn 46 konventionell von dem Geschoss 2 bzw. einem konventionellen Geschoss getroffen, würde das Geschoss auf die stark gepanzerte Frontpartie 52 des Kampfpanzers treffen. Gemäß der Erfindung ergibt sich jedoch die verkürzte Flugbahn 50, sodass das Geschoss 2 tatsächlich auf den Zielort Z auf der Oberseite 54 des Zielobjekts 44 auftrifft. Die Erfindung bringt somit die Wirkung des Geschosses 2 von oben auf die schwach bzw. im Vergleich zur Frontpartie 52 schwächer gepanzerte Oberseite 54 des Zielobjekts 44. Der Zielort Z könnte auf der Direktflugbahn 46 von einem Geschoss nicht erreicht werden.

Bezugszeichenliste

20

[0058]

2	Geschoss
4	Grundkörper
25	Steuereinrichtung
6	Geschützrohr
8	Flugrichtung
10	Bremselement
12	Aktivierungsmodul
14	Schwenkachse
16	Flügel
18	Rückstoßeinrichtung
20	Auslasskanal
22	Rückstoßmittel
24	Treibsatz
26	Auslassrichtung
28	Lenkmodul
30	Zielführungsmodul
32	Sensormodul
34	Lagemodul
36	Waffe
38	Gelände
40	Deckung
42	Zielobjekt
44	Direktflugbahn
45	Flugbahn (regulär)
48	Flugbahn (verkürzt)
50	Frontpartie
52	Oberseite
54	R
	Ruhezustand
	B
	Bremszustand
	K
	Bremskriterium
	F
	Bremskraft
55	Z
	Zielort
	E0,1
	Elevation
	t
	Zeitpunkt
	t0
	Flugdauer

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung (6), die mit einem Grundkörper (4) zu einem Geschoss (2) zusammenbaubar ist, das aus einem Geschützrohr (8) mittels einer Treibladung abschießbar ist, wobei das Geschoss (2) eine bestimmungsgemäße Flugrichtung (10) aufweist,
- mit mindestens einem Bremselement (12), das während eines Fluges des Geschosses (2) in einem Ruhezustand (R) eine kleinere und in einem Bremszustand (B) eine größere Bremskraft (F) für das Geschoss (2) entgegen der Flugrichtung (10) aufweist,
 - mit einem Aktivierungsmodul (14) zur Verbindung des Bremselement (12) nach dem Abschuss vom Ruhezustand (R) in den Bremszustand (B) bei Erfüllung eines Bremskriteriums (K).
2. Steuereinrichtung (6) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bremselement (12) ein passiv wirkendes Bremselement (12) mit veränderbarer aerodynamischer Wirkung ist.
3. Steuereinrichtung (6) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bremselement (12) relativ zum Grundkörper (4) beweglich ist.
4. Steuereinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bremselement (12) ein aktiv wirkendes Bremselement (12) ist.
5. Steuereinrichtung (6) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bremselement (12) eine aktivierbare Rückstoßeinrichtung (20) zur Erzeugung einer Rückstoßkraft entgegen der Flugrichtung (10) enthält.
6. Steuereinrichtung (6) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückstoßeinrichtung (20) mindestens einen Auslasskanal (22) für ein Rückstoßmittel (24) entlang einer Auslassrichtung (28) enthält, wobei die Auslassrichtung (28) zumindest eine Richtungskomponente in Flugrichtung (10) aufweist.
7. Steuereinrichtung (6) nach einem der Ansprüche 5 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückstoßeinrichtung (20) einen aktivierbaren Treibsatz (26) zur Erzeugung und/oder Freisetzung des Rückstoßmittels (24) enthält.
8. Steuereinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bremskriterium (K) ein Ablauf einer vorgebaren Flugdauer (t0) nach dem Abschuss des Geschosses (2) ist.
9. Steuereinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (6) ein Lenkmodul (30) zur Steuerung und/oder Regelung der Flugbahn des Geschosses (2) enthält.
10. Steuereinrichtung (6) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lenkmodul (30) ein Zielführungsmodul (32) zur Führung des Geschosses (2) zu einem vorgebaren Zielort (Z) hin enthält.
11. Steuereinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (6) ein Sensormodul (34) enthält.
12. Steuereinrichtung (6) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sensormodul (34) ein Lagemodul (36) zur Bestimmung eines aktuellen Ortes des Geschosses (2) zumindest während dessen Flugs enthält.
13. Geschoss (2), mit einem Grundkörper (4), und mit einer Steuereinrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die mit dem Grundkörper (4) zum Geschoss (2) zusammengebaut ist.
14. Verfahren zum Betreiben eines Geschosses (2) nach Anspruch 13, bei dem
 - das Geschoss (2) aus einer Waffe (38) abgeschossen wird,
 - mindestens eines der Bremselemente (12) während des Fluges in den Bremszustand (B) verbracht wird.
15. Verfahren zum Bekämpfen eines Zielobjekts (44) an einem Zielort (Z) mit Hilfe eines Verfahrens nach Anspruch 14, bei dem
 - das Geschoss (2) aus der Waffe (38) mit einer Elevation (E1) auf eine reguläre Flugbahn (48) abgeschossen wird, die bezüglich einer Elevation (E0) für eine auf das Zielobjekt (44) gerichteten Direktflugbahn (46) des Geschosses (2) im Ruhezustand (R) erhöht ist,
 - mindestens eines der Bremselemente (12) während des Fluges derart in den Bremszu-

stand (B) verbracht wird, dass das Geschoss (2)
durch die Abbremsung aus seiner regulären
Flugbahn (48) nach unten auf einen Zielort (Z)
hin entlang einer verkürzten Flugbahn (50) ab-
gelenkt wird.

5

10

15

20

25

30

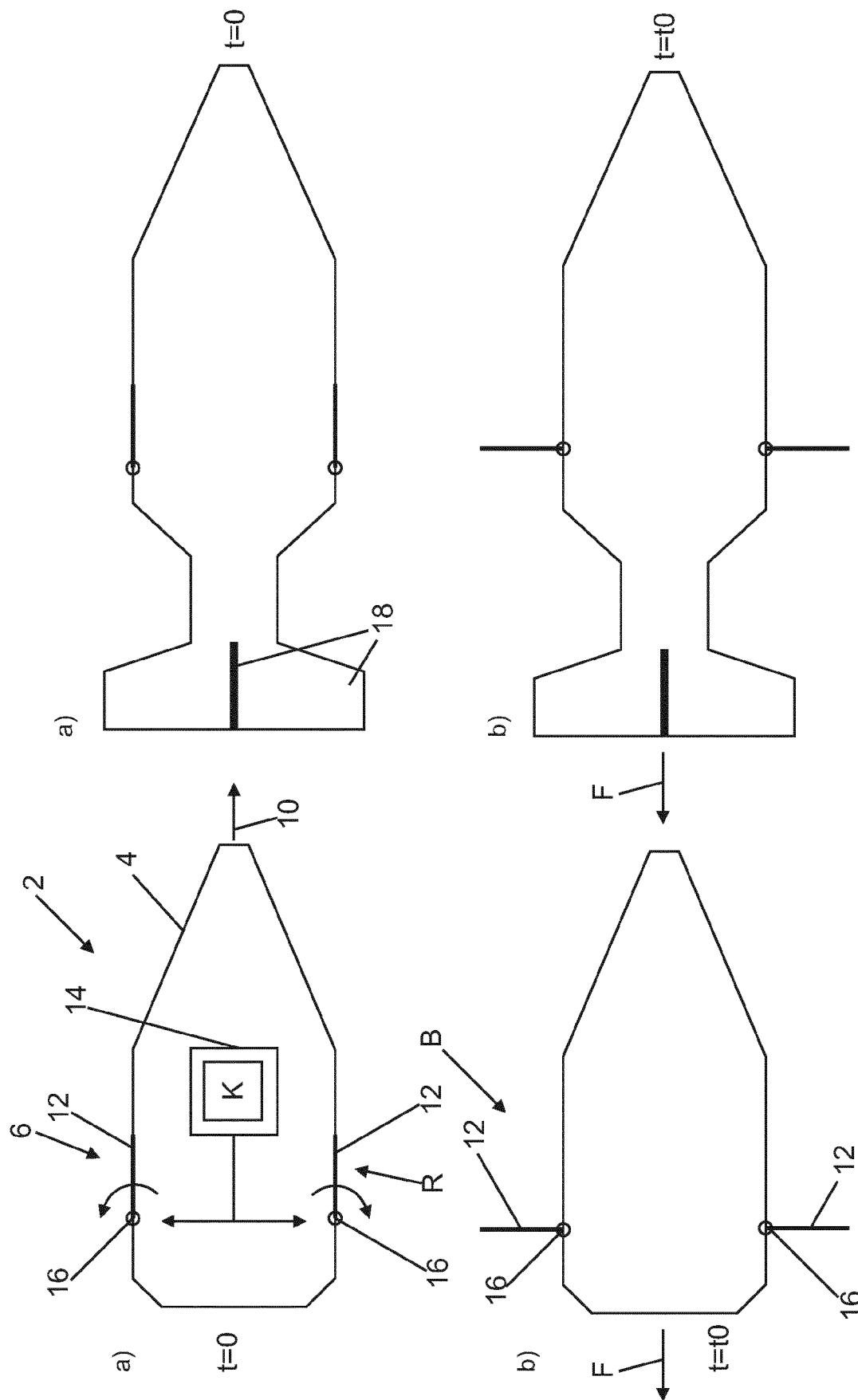
35

40

45

50

55

**Fig. 2****Fig. 1**

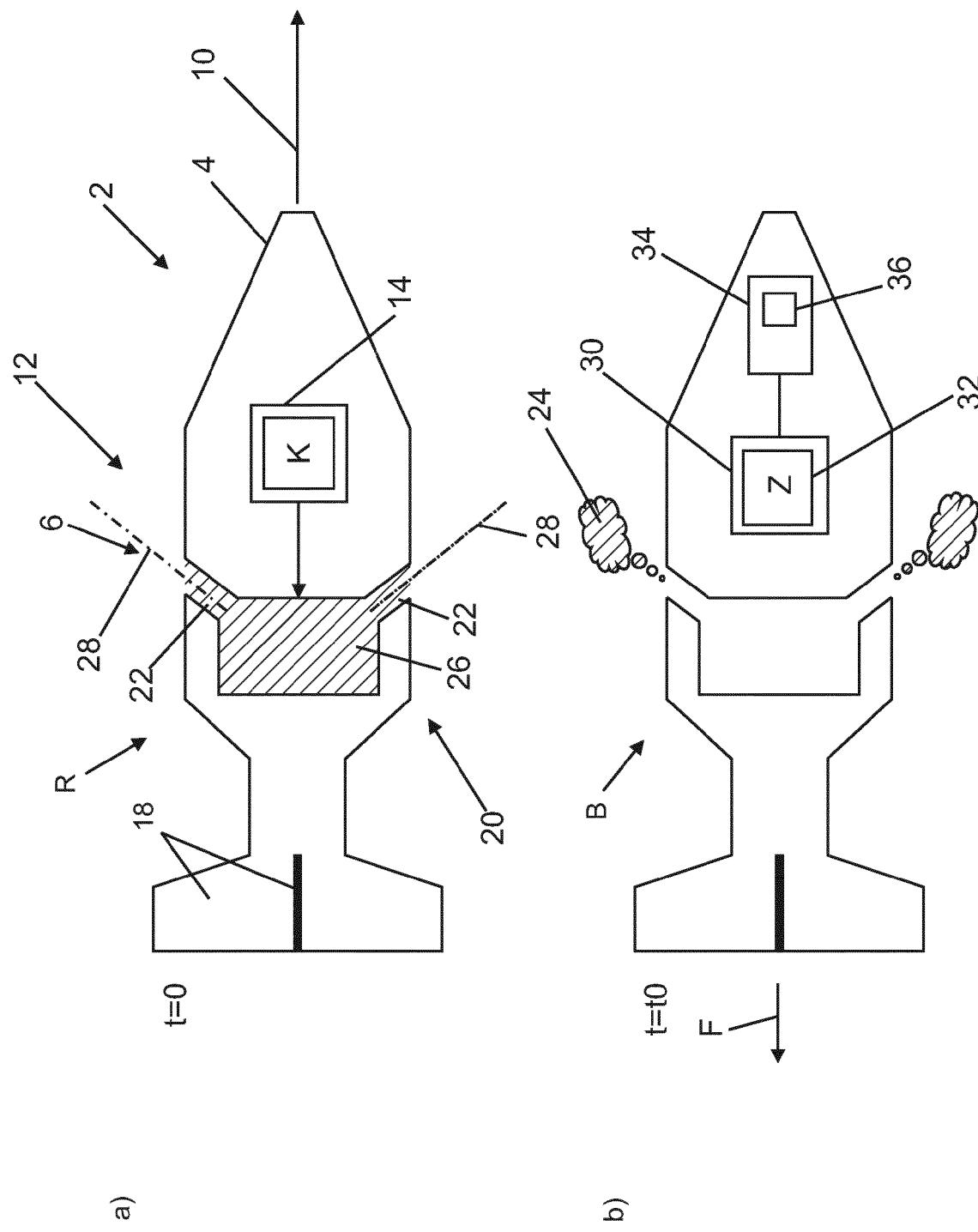


Fig. 3

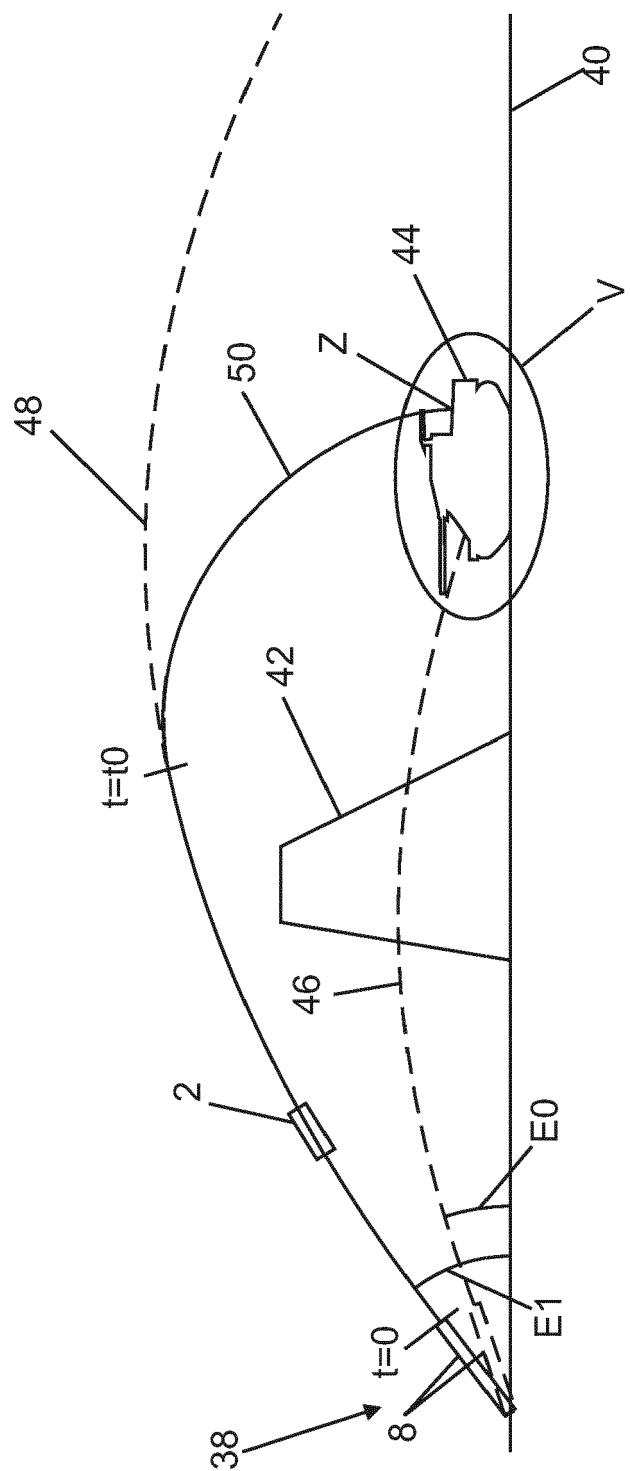


Fig. 4

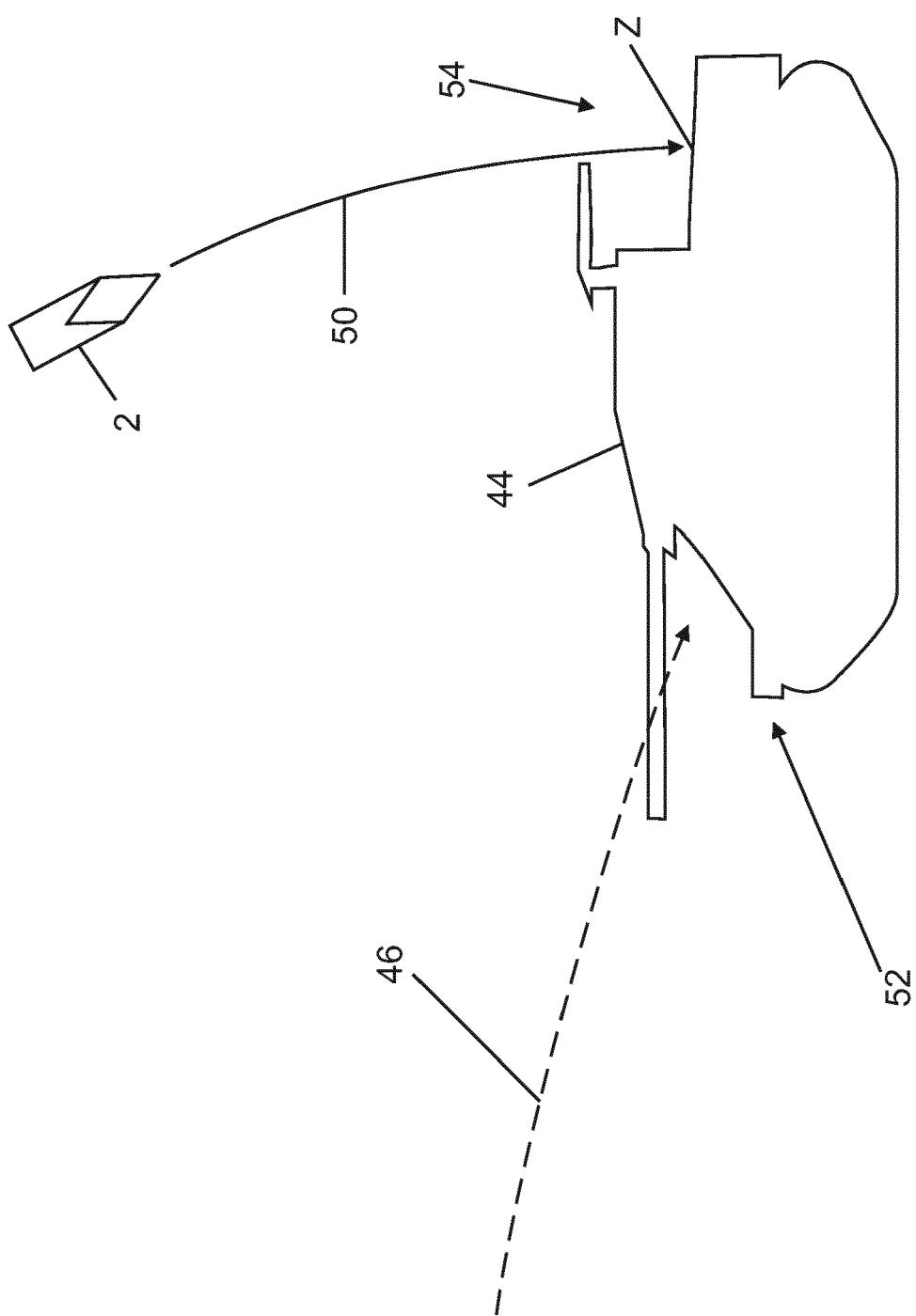


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 1897

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 39 04 684 A1 (ASEA BROWN BOVERI [DE]) 20. September 1990 (1990-09-20) * Spalte 1, Zeilen 6-50 * * Spalte 2, Zeilen 12-35, 52-61 * * Spalte 3, Zeilen 43-63 * * Spalte 4, Zeilen 44-49 * * Abbildung 1 *	1-7,9-15	INV. F42B10/48 F42B10/50 F42B10/66
15 X	----- DE 198 24 288 A1 (RHEINMETALL W & M GMBH [DE]) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) * Spalte 1, Zeilen 30-46 * * Spalte 2, Zeilen 16-29, 47-50 * * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 5 * * Abbildung 1 *	1-3,8-15	
20 X	----- DE 199 16 028 A1 (ROYAL ORDNANCE PLC [GB]) 17. Juli 2003 (2003-07-17) * Absätze [0002], [0004], [0006], [0022], [0023], [0044] * * Abbildungen 1, 2, 6 *	1-3,9-15	
25 X	----- EP 1 288 608 A1 (DIEHL MUNITIONSSYSTEME GMBH [DE]) 5. März 2003 (2003-03-05) * Absätze [0008], [0014], [0016] * * Abbildung 1 *	1-3,13,14	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30 X	----- GB 821 935 A (METALLBAU SEMLER G M B H) 14. Oktober 1959 (1959-10-14) * Seite 3, Zeilen 88-115 * * Abbildungen 10, 11 *	1,4-7,14	F42B
35 A	----- -----		
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2020	Prüfer Van Leeuwen, Erik
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
	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	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 21 1897

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 3904684 A1	20-09-1990	KEINE	
15	DE 19824288 A1	02-12-1999	DE 19824288 A1 DE 19861399 B4 GB 2337804 A	02-12-1999 30-04-2009 01-12-1999
20	DE 19916028 A1	17-07-2003	AU 771164 B2 DE 19916028 A1 FR 2860578 A1 GB 2369420 A NL 1011577 A US 6682014 B1	18-03-2004 17-07-2003 08-04-2005 29-05-2002 01-07-2016 27-01-2004
25	EP 1288608 A1	05-03-2003	AT 296436 T DE 10143312 C1 EP 1288608 A1 US 2003042356 A1	15-06-2005 18-06-2003 05-03-2003 06-03-2003
30	GB 821935 A	14-10-1959	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- SMArt 155. *Wikipedia*, 20. November 2018, https://de.wikipedia.org/wiki/SMArt_155 [0002]
- Spike (Panzerabwehrlenkwaffe). *Wikipedia*, 20. November 2018, [https://de.wikipedia.org/wiki/Spike_\(Panzerabwehrlenkwaffe\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Spike_(Panzerabwehrlenkwaffe)) [0003]
- RPG (Waffe). *Wikipedia*, 20. November 2018, [https://de.wikipedia.org/wiki/RPG_\(Waffe\)](https://de.wikipedia.org/wiki/RPG_(Waffe)) [0003]