

(19)



(11)

EP 2 824 413 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(51) Int Cl.:
F41J 2/02 (2006.01) F42B 4/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14001934.0**

(22) Anmeldetag: **04.06.2014**

(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

(30) Priorität: **18.06.2013 DE 102013010266**

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Hahma, Arno
DE - 91239 Henfenfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(54) **Scheinzielwirkkörper mit einer pyrotechnischen Wirkmasse**

(57) Die Erfindung betrifft einen Scheinzielwirkkörper mit einer pyrotechnischen Wirkmasse und einer die Wirkmasse umgebenden Struktur, wobei die Struktur die Wirkmasse derart umgibt, dass bei einem Abbrand der Wirkmasse entstehendes Gas durch die Struktur so an

einem Abströmen von der Wirkmasse gehindert wird, dass an mindestens 65% der gesamten Oberfläche der Wirkmasse ein höherer Gasdruck vorliegt als außerhalb der Struktur.

EP 2 824 413 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Scheinzielwirkkörper mit einer pyrotechnischen Wirkmasse und einer die Wirkmasse umgebenden Struktur.

[0002] Aus der DE 10 2004 047 231 A1 ist ein Wirkkörper mit einem pyrotechnischen Wirkmassenblock mit spezifischen Strukturen bekannt. Durch die Struktur wird eine Vergrößerung der Oberfläche bewirkt, wodurch sich die Abbrandgeschwindigkeit des Wirkmassenblocks und somit die Wirkdauer des Wirkkörpers steuern lassen. Die zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, einen Wirkkörper zu schaffen, dessen Wirksamkeit auch in hohen Höhen bei geringem Sauerstoffgehalt der Luft gegeben ist und bei dem geringere Leistungseinbußen bei hohen Ausstoßgeschwindigkeiten durch Strömungseffekte auftreten. Der Wirkmassenblock kann dazu im Inneren einen oder mehrere Kanäle aufweisen, wodurch eine anströmgeschützte Initiierung des Wirkmassenblocks im Inneren ermöglicht wird. Weiterhin kann der Wirkmassenblock einen durch eine Schutzkappe und eine Schutzfolie gebildeten Anströmschutz aufweisen. Dadurch kann gewährleistet werden, dass Einbußen der IR-Strahlung bei hohen Anströmgeschwindigkeiten, wie sie bei Ausstoß des Wirkkörpers aus einem Flugzeug entstehen, verringert werden. Durch die beim Wirkmassenabbrand produzierten Gase in den Kanälen entsteht ein Düseneffekt, der gleichzeitig für den Antrieb und somit die Kinematik des Wirkkörpers genutzt werden kann.

[0003] Aus der DE 10 2008 017 722 A1 ist ein Wirkmassenbehälter mit einem Wirkmassenblock bekannt. Dabei schützt eine Anströmschutzkappe den Wirkmassenblock. Die Anströmschutzkappe kann über eine Schutzfolie des Wirkmassenblocks angebracht sein. Die dieser Ausgestaltung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, ein beim Ausstoßen des Wirkmassenbehälters unter Flugbedingungen durch die auftretenden Kräfte bewirktes vorzeitiges Aufreißen der Schutzfolie zu verhindern.

[0004] Aus der DE 10 2009 030 871 A1 ist ein Wirkkörper bekannt, welcher mehrere hintereinander angeordnete Flares als Wirkmasse enthält. Der Wirkkörper ist von einem kunststoffartigen Container umschlossen. Dabei kann es sich um eine Kunststoffolie oder einen Schrumpfschlauch handeln. Die dadurch gelöste Aufgabe besteht darin, einen Wirkkörper aufzuzeigen, der über eine rückstandsfrei verbrennbare Hülle verfügt, die eine Anzündung der Wirkmasse von außen, beispielsweise thermisch, induktiv oder mittels Laser, erlaubt. Bei der Verbrennung erfolgt ein Öffnen des Wirkmassencontainers.

[0005] Aus der WO 2011/116873 A1 ist ein gekapselter Wirkkörper für ein IR-Täusch- bzw. Scheinziel bekannt. Die zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, einen Wirkkörper mit optimiertem Anzündverhalten aufzuzeigen. Der Wirkkörper ist dazu vollständig im Inneren einer stabilen, dichten und vorzugsweise verbrennbaren Hülle untergebracht. Die Anzündung kann über die Oberfläche des Wirkkörpers oder durch eine zentral liegende Anzündung entlang der Längsachse erfolgen. Die verbrennbare Hülle kann durch einen Kontakt mit einer heißen Oberfläche, durch Einkopplung von Laserstrahlung, induktive Anzündung sowie weitere geeignete Verfahren, wie beispielsweise Reibung, angezündet werden.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Scheinzielwirkkörper anzugeben, welcher auch bei hohen Anströmgeschwindigkeiten, wie beim Ausstoß aus einem schnell fliegenden Flugzeug, und in hohen Höhen zuverlässig, vorzugsweise unter Emission einer (spektral) zielähnlichen IR-Strahlung, abbrennt.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 2 bis 15.

[0008] Erfindungsgemäß ist ein Scheinzielwirkkörper mit einer pyrotechnischen Wirkmasse und einer die Wirkmasse umgebenden Struktur vorgesehen. Die Struktur umgibt die Wirkmasse dabei derart, dass bei einem Abbrand der Wirkmasse entstehendes Gas durch die Struktur so an einem Abströmen von der Wirkmasse gehindert wird, dass an mindestens 65%, insbesondere mindestens 75%, insbesondere mindestens 85%, insbesondere mindestens 95%, insbesondere 100%, der gesamten Oberfläche der Wirkmasse ein höherer Gasdruck vorliegt als außerhalb der Struktur. Dies unterscheidet sich wesentlich von dem aus der DE 10 2004 047 231 A1 bekannten Aufbau, bei dem durch einen Gasausstoß durch Kanäle ein erhöhter Gasdruck in den Kanälen vorliegt aber nicht durch eine umgebende Struktur an mindestens 65% der gesamten Oberfläche der Wirkmasse. Durch den Grad der Hemmung des Abströmens des Gases kann der Abbrand der Wirkmasse so gestaltet werden, dass ein solcher Überdruck an der Oberfläche der Wirkmasse gegenüber der Umgebung vorliegt, dass der Abbrand von auf den Scheinzielwirkkörper einwirkendem Wind und vom Außendruck weitgehend unbeeinflusst erfolgen kann. So kann zumindest teilweise eine Entkopplung von den Außenbedingungen erfolgen, die umso weitgehender ist, je größer der Gasdruckunterschied zwischen dem Gasdruck an der Oberfläche der Wirkmasse und damit innerhalb der Struktur und dem Gasdruck außerhalb der Struktur ist. Es stellt für den Fachmann kein Problem dar, eine Struktur bereitzustellen, welche das Abströmen von beim Abbrand der Wirkmasse entstehendem Gas so hindert, dass an mindestens 65% der gesamten Oberfläche der Wirkmasse ein höherer Gasdruck vorliegt als außerhalb der Struktur. Da die Hemmung des Abströmens des Gases zwangsweise zu einem höheren Druck beim Abbrennen führt, ist ein Nachweisen des höheren Gasdrucks an der Oberfläche der Wirkmasse überflüssig. Er kann jedoch indirekt, beispielsweise durch Aufnahmen des Abbrandvorgangs mit einer Hochgeschwindigkeitskamera und Vermessen des Aufblähens der Struktur beim Abbrand und/oder einen Vergleich der Geschwindigkeit, mit welcher

eine Flamme von dem erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörper ausgestoßen wird mit einer Geschwindigkeit einer Flamme, die von einer ohne die Struktur abbrennenden Wirkmasse ausgeht, ermittelt werden. Durch den höheren Druck ist die Geschwindigkeit des Ausstoßes der Flamme bei dem erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörper höher. Ein "höherer Gasdruck als außerhalb der Struktur" und eine weiter unten erfolgende Angabe des Gasdrucks im Verhältnis zum Atmosphärendruck bezieht sich hier auf die Verhältnisse bei einem ruhenden Abbrand des Scheinzielwirkkörpers am Boden ohne Wind. Der Atmosphärendruck kann der Normaldruck auf Meereshöhe sein.

[0009] Bei der Wirkmasse kann es sich um eine beim Abbrand spektral strahlende Wirkmasse handeln. Solche Wirkmassen sind im Stand der Technik bekannt. Bei Wirkmassen für Scheinziele, die beim Abbrand vorwiegend im mittellwelligen IR-Bereich spektral strahlen, ist es oft ein Problem, dass die Wirkmassen bei einer Anströmung mit starkem Wind, beispielsweise beim Ausstoß aus einem Flugzeug, nicht brennen bzw. erlöschen. Der erfindungsgemäße Scheinzielwirkkörper ermöglicht jedoch einen Abbrand solcher Wirkmassen auch bei diesen Bedingungen und/oder bei geringem Luftdruck, wie er in großen Höhen vorliegt. Gleichzeitig ermöglicht der erfindungsgemäße Scheinzielwirkkörper eine großflächigere Abstrahlung und damit eine größere Strahlungsleistung als der aus der DE 10 2004 047 231 A1 bekannte Wirkkörper, bei dem durch den durch die Kanäle bedingten Düsen effekt nur eine einseitige Abstrahlung erfolgt. Weiterhin ermöglicht der auf mindestens 65% der gesamten Oberfläche der Wirkmasse einwirkende höhere Gasdruck eine höhere Abbrandrate als bei Atmosphärendruck. Brennkäule oder Anströmschutzkappen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, sind nicht erforderlich, wodurch der erfindungsgemäße Scheinzielwirkkörper einfacher aufgebaut sein kann.

[0010] Ziel bei spektral strahlenden Scheinzielwirkmassen ist es, dass das Verhältnis von einer Intensität einer beim Abbrand der Wirkmasse emittierten Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa 3,5 bis 5,0 μm zu einer Intensität einer beim Abbrand der Wirkmasse emittierten Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa 1,5 bis 2,5 μm (= Spektralverhältnis) möglichst hoch ist. Dieses Ziel kann mittels des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers erreicht werden, weil die Struktur die beim Abbrand glühende Wirkmasse abschirmen kann, so dass keine Schwarzkörperstrahlung von inneren Teilen einer beim Abbrand entstehenden Flamme außerhalb der Struktur detektierbar ist. Weiterhin kann das genannte Spektralverhältnis dadurch gesteigert werden, dass die Struktur Ruß aus der Flamme herausfiltert. Ruß in einer Flamme erhöht den von der Flamme emittierten Anteil an Schwarzkörperstrahlung.

[0011] Dadurch, dass der an der Oberfläche der Wirkmasse vorliegende Gasdruck im Wesentlichen von der Struktur und die dadurch bedingte Hemmung des Abströmens des beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Gases bestimmt wird und dieser Druck das Abbrandverhalten der Wirkmasse im Wesentlichen bestimmt, kann durch die Wahl der Struktur das Abbrandverhalten der Wirkmasse festgelegt werden. Dieses Abbrandverhalten ist dann nahezu unabhängig von der Windgeschwindigkeit, bei der der Scheinzielwirkkörper aus einem Flugzeug ausgestoßen wird und dessen Flughöhe bzw. dem dabei vorherrschenden Luftdruck. Das Abbrandverhalten des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers kann daher sehr gut vorherbestimmt werden. Die Wirkung ist dadurch sehr viel kalkulierbarer als bei derzeit bekannten Scheinzielwirkkörpern, weil zur Vorhersage der Wirkung des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers weder die Flughöhe noch die Fluggeschwindigkeit wesentlich berücksichtigt zu werden braucht. Sein Einsatz ist daher wesentlich einfacher als derjenige bekannter Scheinzielwirkkörper. Durch den erhöhten Druck können darüber hinaus Wirkmassen eingesetzt werden, deren Sauerstoffbilanz negativer ist als bei bisherigen Scheinzielwirkmassen und die bei Atmosphärendruck und/oder Anströmung durch Wind nicht abbrennen würden. Dadurch können sowohl die spezifische Leistung der Wirkmasse als auch das Spektralverhältnis beim Abbrand erhöht werden. Darüber hinaus wird durch den Aufbau des Drucks und das dadurch bedingte schnellere Abbrennen der Wirkmasse die Anzündung der Wirkmasse vereinfacht.

[0012] Der erfindungsgemäße Scheinzielwirkkörper kann mit einer beliebigen Wirkmasse sehr einfach hergestellt werden. Die Wirkmasse kann dazu in Form eines Blocks, in Form mindestens einer gepressten Tablette, in Form mehrerer Stücke oder in Form eines Granulats vorliegen. Die Tablette oder der Block muss dabei keine besonders große Oberfläche aufweisen, um einen ausreichend schnellen Abbrand zu erzielen, da dieser bereits durch den erhöhten Druck bewirkt wird. Es ist auch möglich, herkömmliche Treibladungspulver in beliebiger Form ohne aufwendige Geometrie oder die Verbrennung unterstützende Glühlemente als Wirkmasse für den erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörper einzusetzen. Auch können ansonsten eher langsam brennende Wirkmassen für die Herstellung des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers verwendet werden. Solche langsamer brennenden Wirkmassen weisen oft eine höhere Leistung auf als schnell brennende Wirkmassen.

[0013] Die Struktur kann beispielsweise aus einer Brennkammer bestehen, die rundum eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, aus denen das beim Abbrand der Wirkmasse entstehende Gas ausströmen kann. Die Öffnungen können dabei so dimensioniert und deren Anzahl so gewählt sein, dass der Druck innerhalb der Brennkammer beim Abbrand mindestens so hoch wird, wie der Staudruck bei der maximalen Windgeschwindigkeit, bei der das Scheinziel eingesetzt wird. Die Öffnungen sollten aber so klein sein, dass die Wirkmasse zumindest am Anfang des Abbrands nicht aus den Öffnungen ausgeschleudert werden kann. Ein bis zwei Sekunden nach dem Freisetzen des Scheinzielwirkkörpers aus einem Flugzeug ist dieser üblicherweise jedoch bereits soweit abgebremst, dass die üblichen Wirkmassen bei der dann daran anliegenden Windgeschwindigkeit bereits ohne die Struktur weiterbrennen, so dass es dann auch kein Problem darstellt, wenn die Wirkmasse aus den Öffnungen ausgeschleudert wird. Es ist also günstig, die Öffnungen

so zu dimensionieren, dass die sich beim Abbrand verkleinernde Wirkmasse nicht zu früh durch die Öffnungen herausgeschleudert wird. Eine günstige Anzahl und Dimensionierung der Öffnungen kann durch den Fachmann ohne Weiteres durch Routineexperimente ermittelt werden.

[0014] Die Struktur kann aus einem Material bestehen, welches einer beim Abbrand an der Struktur entstehenden Temperatur für mindestens ein Drittel, insbesondere mindestens die Hälfte, einer für den gesamten Abbrand der Wirkmasse benötigten Zeit standhält. Bei einem Ausführungsbeispiel besteht die Struktur aus einem Material, welches einer beim Abbrand an der Struktur entstehenden Temperatur für mindestens 1,3 s, insbesondere mindestens 1,5 s, insbesondere mindestens 2 s, standhält. Der erfindungsgemäße Scheinzielwirkkörper kann sehr einfach hergestellt werden, indem eine Wirkmasse in ein feinmaschiges Netz aus wärmefestem Material eingepackt wird. Die freie Oberfläche in diesem Netz wird dabei so gewählt, dass beim Abbrand der Wirkmasse ein leichter Überdruck entsteht.

[0015] Die Struktur kann in Form eines, insbesondere mehrlagigen, Metallnetzes, in Form einer/eines, insbesondere von einem Metallnetz umgebenen, aus einem anorganischen Material bestehenden Wolle, Vlies oder Gewebes, oder in Form einer Öffnungen aufweisenden Brennkammer vorliegen oder aus einem brennbaren Material bestehen oder ein solches Material umfassen. Bei dem anorganischen Material kann es sich um Stein, Quarz, Aluminiumoxid oder Glas handeln. Bei der Brennkammer können die Öffnungen über die gesamte Oberfläche der Brennkammer verteilt sein. Die Brennkammer kann aus einem Metall oder einer, ggf. mit einem Metallnetz stabilisierten, Keramik bestehen. Das brennbare Material ist vorzugsweise ein mit nicht rußender Flamme brennbares Material, weil Ruß den Anteil an beim Abbrand emittierter Schwarzkörperstrahlung erhöht.

[0016] Das brennbare Material kann ein doppel- oder mehrbasiges Treibladungspulver, eine weitere pyrotechnische Wirkmasse, ein Kunststoff, insbesondere Polyacetal (= Polyoximethylen = POM = Polyformaldehyd), Polyamid, Polyethylen, Polypropylen, Zellulosenitrat (enthält bis zu 12% Stickstoff) oder Nitrocellulose (enthält mehr als 12% Stickstoff), umfassen. Die genannten Kunststoffe brennen mit nicht oder allenfalls schwach rußender Flamme und sind daher gut für einen beim Abbrand spektral strahlenden Scheinzielwirkkörper geeignet. Der Kunststoff oder die Wirkmasse können einen Katalysator enthalten, welcher das Spektralverhältnis der außerhalb der Struktur brennenden Flamme verbessert. Die Struktur kann außerdem mit einem brennbaren Material, beispielsweise einem Kunststoff oder einem Lack beschichtet sein. Dieses brennbare Material kann beim Abbrand der Wirkmasse an der Luft ebenfalls brennen und zusätzlich Strahlung erzeugen.

[0017] Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers ist die Struktur so gestaltet, dass der Gasdruck an mindestens 65%, insbesondere mindestens 75%, insbesondere mindestens 85%, insbesondere mindestens 95%, insbesondere 100%, der gesamten Oberfläche der Wirkmasse und damit auch in dem sich beim Abbrand zwischen der Struktur und der Wirkmasse bildenden Raum um mindestens 0,5 bar, insbesondere mindestens 1 bar, insbesondere mindestens 1,5 bar, insbesondere mindestens 2 bar, höher ist als der Atmosphärendruck. Bei einer Ausgestaltung der Struktur als Brennkammer mit Öffnungen ist ein Überdruck gegenüber dem Atmosphärendruck von mindestens 2 bar vorteilhaft, weil dadurch die Strömungsgeschwindigkeit an den jeweils engsten Stellen der Öffnungen Schallgeschwindigkeit erreichen kann. Dadurch hat der Umgebungsdruck auch dann keinen Einfluss auf den Druck in der Brennkammer, wenn der den Scheinzielwirkkörper anströmende Luftstrom Schallgeschwindigkeit erreicht. Der Raum auf der Innenseite der Struktur ist dann beim Abbrand der Wirkmasse vollkommen unabhängig von der Umgebung. Dadurch ist der Einsatz des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers vollkommen unabhängig von der Flughöhe und der Windgeschwindigkeit.

[0018] Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörpers ist die Struktur so gestaltet, dass der Gasdruck bei einem Abbrand der Wirkmasse an mindestens 65%, insbesondere mindestens 75%, insbesondere mindestens 85%, insbesondere mindestens 95%, insbesondere 100%, der gesamten Oberfläche der Wirkmasse für mindestens 1,3 s, insbesondere mindestens 1,5 s, insbesondere mindestens 2 s, höher ist als der Atmosphärendruck. Im Zusammenhang mit der Aufrechterhaltung des Gasdrucks für eine bestimmte Zeit sollte bei der Ausgestaltung der Struktur als Brennkammer die Größe der Öffnungen so gewählt sein, dass auch bei durch den Abbrand sich vergrößernden Öffnungen während der genannten Zeit das Abströmen des entstehenden Gases noch ausreichend gehemmt wird und keine Öffnung eine Größe erreicht, die zum Durchtritt der Wirkmasse vor Ablauf der genannten Zeit ausreicht.

[0019] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Struktur mit einem Redoxkatalysator beschichtet oder besteht aus einem Redoxkatalysator. Unter einem Redoxkatalysator wird allgemein ein Redoxreaktion katalysierender Katalysator verstanden. Das beim Abbrand der Wirkmasse entstehende Gas wird dann beim Durchströmen der Struktur katalytisch umgesetzt und hat dadurch außerhalb der Struktur eine für das gewünschte Spektralverhältnis eines Scheinziels günstigere Zusammensetzung. Durch die Wirkung des Redoxkatalysators wird die Struktur der Flamme verändert und das Spektralverhältnis erhöht. Weiterhin kann der Katalysator die Umsetzung von entstehendem Ruß in Kohlenoxide katalysieren. Dadurch entsteht weniger Schwarzkörperstrahlung und das Spektralverhältnis wird verbessert. Ein weiterer günstiger Effekt des Redoxkatalysators besteht darin, dass die beim Abbrand entstehende Flamme stabilisiert wird, weil die in der Flamme abbrennenden Gase einen höheren Wasserstoffanteil aufweisen. Wasserstoff brennt an der Luft bei beliebigem Druck und Wind. Weiterhin kann die am Katalysator erfolgende Reaktion die Struktur abkühlen, so dass diese selbst weniger Schwarzkörperstrahlung emittiert als ohne Katalysator. Dadurch wird das Spek-

tralverhältnis weiter erhöht.

[0020] Das Beschichten bzw. Imprägnieren der Struktur kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der Katalysator aus einer wässrigen Lösung als Suspension ausgefällt wird und diese Suspension dann durch die Struktur filtriert wird, so dass Partikel des Katalysators an der Struktur, beispielsweise Quarzwolle, hängenbleiben. Anschließend muss die Struktur noch getrocknet werden, um katalytisch im erfindungsgemäßen Scheinzielwirkkörper wirken zu können.

[0021] Der Redoxkatalysator kann einen Wassergaskatalysator, mindestens eine metallorganische Verbindung, insbesondere ein metallorganisches Pigment oder Metallkomplex, ein Oxid oder ein Salz eines Seltenerdmetalls, eine ein Seltenerdmetall enthaltende Verbindung, die in einer beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Flamme ein Oxid eines Seltenerdmetalls bildet, Zirkonium, Titan, Aluminium, Zink, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium, Hafnium, Vanadin, Niob, Tantal, Chrom, Nickel, Silber, Eisen, Mangan, Molybdän, Wolfram, Kobalt, Kupfer oder Thorium oder ein Oxid eines der genannten Metalle oder eine eines der genannten Metalle enthaltende Verbindung, die in einer beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Flamme ein Oxid eines solchen Metalls bildet, ein Platinmetall, Rhenium oder eine ein Platinmetall, Rhenium oder Silber enthaltende Verbindung, die in einer beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Flamme zum Metall reduziert wird, oder ein Gemisch aus mindestens zwei der vorgenannten Verbindungen oder Elemente umfassen. Ein Wassergaskatalysator ist ein Katalysator, der eine Wassergasreaktion entsprechend dem Reaktionsschema $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ katalysiert.

[0022] Der Redoxkatalysator kann CeO_2 , Ce_2O_3 , Yttriumoxid, Ytterbiumoxid, Neodymiumoxid, Lanthanoxid, ein Gemisch der genannten Oxide, insbesondere ein Gemisch von CeO_2 und Yttriumoxid, ein Kupfer-dotiertes Gemisch aus Aluminium- und Zinkoxid (LTS-Katalysator), ein Chrom-dotiertes Magnetit (Fe_3O_4) (HTS-Katalysator), ein Phtalocyanin, insbesondere Kupferphtalocyanin, Eisenphtalocyanin, Chromphtalocyanin, Kobaltphtalocyanin, Nickelphtalocyanin oder Molybdänphtalocyanin, Vossenblau (= Eisenferricyanid = Eisen(III)ferrocyanid = Eisen(II)ferricyanid) oder ein Porphyrin umfassen.

[0023] Bei der Wirkmasse kann es sich um eine beim Abbrand mindestens eine Sekundärflamme erzeugende Wirkmasse handeln. Eine solche Wirkmasse ist beispielsweise aus der DE 10 2010 053 783 A1 bekannt. Alternativ kann die Wirkmasse zur Erzeugung einer Sekundärflamme auch einen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthaltenden Brennstoff und ein Sauerstoffatome enthaltendes Oxidationsmittel für den Brennstoff umfassen, wobei die Menge des Oxidationsmittels so bemessen ist, dass sie nicht zu einer vollständigen Oxidation des Kohlenstoffs ausreicht. Beim Abbrand einer solchen Wirkmasse an der Luft entsteht eine Flamme mit mindestens zwei Zonen, weil der nicht mit dem Oxidationsmittel umgesetzte Brennstoff dann in einer zweiten Flammenzone mit der Luft reagiert. In der Wirkmasse kann zusätzlich ein in Form von Partikeln vorliegender Redoxkatalysator verteilt sein.

[0024] Durch die beim Abbrand mindestens eine Sekundärflamme erzeugende Wirkmasse wird erreicht, dass die Temperatur beim Abbrand der Wirkmasse an der Struktur deutlich herabgesetzt wird. Dadurch können für die Herstellung der Struktur andere, oftmals günstigere, Materialien eingesetzt werden. Beispielsweise kann die Struktur aus einem Edelstahl- oder Quarzgewebe hergestellt werden. Eine selbst katalytisch wirksame Struktur kann beispielsweise aus normalem Eisen oder aus Kupfer oder einer Kupferlegierung hergestellt werden. Diese werden beim Abbrand stark oxidiert oder weisen bereits eine Oxidschicht an der Oberfläche auf, wobei das Eisen- oder Kupferoxid die Wassergasreaktion katalysieren und auch als Oxidationsmittel für Ruß dienen kann.

[0025] Die Wirkmasse kann in Form eines Blocks oder mehrerer Stäbe vorliegen, wobei zumindest eine Stirnfläche davon mit einem Mittel zur Hemmung des Abbrands behandelt sein kann. Derartige Mittel sind im Stand der Technik bekannt. Beispielsweise kann es sich dabei um einen brandhemmenden Anstrich oder Lack handeln. Der Vorteil des Vorliegens als Block oder als Stäbe gegenüber einer Schüttung besteht darin, dass dadurch beim Abbrand der Abstand der Wirkmasse zu der Struktur gering gehalten werden kann. Bei einem lokal zu großen Abstand besteht die Gefahr, dass dann die Flammentemperatur an der Struktur so hoch wird, dass die Struktur dadurch zerstört wird. Besonders günstig ist es, wenn die Stirnfläche oder zwei gegenüberliegende Stirnflächen mit dem Mittel zur Hemmung des Abbrands behandelt ist/sind und die Struktur an dieser Stirnfläche/diesen Stirnflächen befestigt ist. Dadurch kann ein Wirkmasseblock radial abbrennen und es kann ein relativ geringer Abstand zwischen der Struktur und der abbrennenden Wirkmasse sicher gestellt werden.

[0026] Um die Anfeuerung der Wirkmasse zu beschleunigen ist es vorteilhaft, wenn die Wirkmasse von einer gasdichten durch das beim Abbrand entstehende Gas sprengbaren Umhüllung umgeben ist. Die Umhüllung kann dabei aus Papier, Klebeband oder einer Folie bestehen. Durch die Umhüllung wird der höhere Gasdruck innerhalb der Struktur schneller aufgebaut als ohne eine solche Umhüllung, weil verhindert wird, dass das Gas am Beginn der Reaktion durch die Struktur hinausströmt. Dadurch wird der Abbrand zunächst sehr beschleunigt und die Anstiegszeit beim Abbrand des Scheinziels verkürzt. Eine entsprechend kurze Anstiegszeit wäre auch durch die Verwendung einer relativ großen Menge eines Anfeuerungssatzes möglich. Dies würde jedoch die Sicherheit des Scheinzielwirkkörpers gefährden, da ein solcher Anfeuerungssatz üblicherweise leicht entzündlich ist. Eine starke Anfeuerung erzeugt auch häufig einen nichtspektralen Blitz durch Schwarzkörperstrahlung. Dies kann dem Suchkopf verraten, dass es sich um ein Scheinziel handelt.

[0027] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0028] Aus den im Folgenden angegebenen Wirkmassenzusammensetzungen wurden Tabletten mit ca. 17 mm Durchmesser, 30 mm Höhe und einem Gewicht von 10 g gepresst. Die dazu verwendete ionische Flüssigkeit 1-Butyl-3-methylimidazoliumperchlorat (BMIM-ClO₄) wurde dabei wie folgt hergestellt:

[0029] 150 g BMIM-Cl wurden in ca. 600 ml trockenem Methanol bei 25°C in einem 2 Liter Einhalskolben aufgelöst. Eine stöchiometrische Menge trockenes Natriumperchlorat wurde ebenfalls in 600 ml trockenem Methanol in einem 2 Liter Einhalskolben getrennt aufgelöst. Dann wurde die gesamte Perchloratlösung auf einmal in die BMIM-Chloridlösung gegeben. Die Flasche, in der die Perchloratlösung war, wurde noch 3 x mit 50 ml trockenem Methanol gewaschen und das Methanol auch noch zu der BMIM-Chloridlösung gegeben. Die resultierende Lösung wurde nach einigen Minuten trüb und gelb, als das entstandene Natriumchlorid begann auszufallen.

[0030] Die gesamte Lösung wurde anschließend eine Stunde unter Rückfluss gekocht. Die heiße Lösung wurde danach mittels einer Fritte in einen 2 Liter Einhalskolben filtriert und der Niederschlag noch 3 x mit 50 ml trockenem Methanol gewaschen. Der praktisch ausschließlich aus Kochsalz bestehende Filterkuchen wurde entsorgt.

[0031] Der Einhalskolben wurde anschließend an einen Rotationsverdampfer angeschlossen und das Methanol unter ca. 500 mbar Druck abdestilliert, wobei das Wasserbad im Verdampfer auf 90°C erhitzt wurde. Als das Methanol abdestilliert war, wurde das warme rohe BMIM-ClO₄ aus dem Kolben nochmals durch die Fritte in einen 250 ml Scheidetrichter filtriert, weil beim Verdampfen des Methanols noch weiteres Kochsalz ausgefallen ist.

[0032] Das fertige BMIM-ClO₄ (ein gelbliches, zähflüssiges Öl) wurde aus dem Scheidetrichter in eine Laborflasche gefüllt und gewogen. Die Ausbeute war nahezu quantitativ.

[0033] Alle hergestellten Tabletten wurden im Labor ohne Wind in jeweils zwei parallelen Versuchen abgebrannt. Dazu wurden die Tabletten gezündet und die spektrale Leistung sowie die Abbrandzeit mittels eines Radiometers (Laserprobe RM-5650) mit zwei Messköpfen jeweils vom Typ RkP-575 und Hochgeschwindigkeitsvideoaufzeichnung ermittelt. Die dargestellten Ergebnisse sind jeweils Mittelwerte aus den beiden parallelen Versuchen.

Beispiel 1:

Wirkmassenzusammensetzung:

[0034]

Stoff	Typ	Gew.-%
Ammoniumperchlorat	gemahlen d ₅₀ = 25 µm	21,9
Nitrocellulose	Hagedorn H24	37,9
Diethylenglycoldinitrat	selbst synthetisiert	10,8
BMIM-ClO ₄	selbst synthetisiert	5,4
Dicyandiamid	ABCR kristallin	24,0
Akardit II		0,1

[0035] Bei einem ersten Versuch wurden die Wirkmassentabletten ohne die umhüllende Struktur abgebrannt. Bei einem zweiten Versuch wurde die Wirkmassentablette vor dem Abbrand in ein feinmaschiges Edelstahlnetz mit einer Maschenweite von 0,15 mm und bei einem dritten Versuch in Quarzwolle eingehüllt. Beim Abbrand reichte das in der Wirkmasse enthaltene Oxidationsmittel Ammoniumperchlorat zur vollständigen Oxidation der Nitrocellulose nicht aus, so dass beim Abbrand neben der Primärflamme mindestens eine Sekundärflamme und damit eine Flamme mit unterschiedlichen Temperaturzonen entstand, wobei die Temperatur am Edelstahlnetz und an der Quarzwolle verhältnismäßig niedrig blieb. Beide waren nach dem Abbrand unverändert. Dies zeigt, dass die Temperatur direkt an der Struktur etwa 1.000°C nicht überstiegen hat. Beim Abbrand zeigten sich die folgenden Ergebnisse:

Wirkmasse umgebende Struktur	KW [(J/(g sr))]	MW [(J/(g sr))]	(MW + KW) [(J/(g sr))]	MW/KW	Abbrandzeit [s]
keine	10	113	123	11,3	24,3
Edlestahlnetz 0,15 mm	19,7	126	145	6,4	13,8
Quarzwolle	8,8	115	124	13,1	12,2

KW = Leistung im Kurzwellenkanal (ca. 1,5 bis 2,5 µm), MW = Leistung im Mittelwellenkanal (ca. 3,5 bis 5,0 µm);

[0036] Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass das Edelstahlnetz beim Abbrand relativ heiß geglüht hat und dadurch das Spektralverhältnis verschlechterte. Bei einem Abbrand unter Einsatzbedingungen, bei denen der

Scheinzielwirkkörper zunächst mit hoher Geschwindigkeit fliegt und dadurch starkem Wind ausgesetzt ist, kühlt der Wind die Flamme und das Netz stark ab, so dass das Spektralverhältnis dann besser ist als hier dargestellt. Beim Einsatz der Quarzwolle wurde ein besseres Spektralverhältnis ermittelt. Die Reduktion der Leistung nur im KW-Band beim Einsatz der Quarzwolle zeigt, dass der Ruß durch die Quarzwolle abgefiltert und dessen Strahlung abgeschirmt wurde. Durch das Edelnstahlnetz und die Quarzwolle wurde die Abbrandrate etwa verdoppelt. Dies beruht auf dem durch diese Struktur beim Abbrand bewirkten Überdruck an der Oberfläche der Wirkmasse sowie auf der Temperaturreckstrahlung vom Edelnstahlnetz bzw. der Quarzwolle auf die Tablette.

Beispiel 2:

[0037] Es wurden dieselben Tabletten verwendet wie bei Beispiel 1. Bei einem ersten Versuch bestand die die Wirkmasse umhüllende Struktur aus einem Edelnstahlnetz mit einer Maschenweite von 0,15 mm. Zwei weitere Versuche wurden mit den gleichen Edelnstahlnetzen durchgeführt, die jedoch mit zwei unterschiedlichen Wassergaskatalysatoren beschichtet waren. Zum Beschichten wurden die Edelnstahlnetze jeweils mehrfach in eine wässrige Katalysatorsuspension getaucht und nachfolgend getrocknet. Einer der Katalysatoren war ein sogenannter HTS (High Temperature Shift)-Katalysator, bestehend aus Magnetit mit 10 mol-% Chrom(III)oxid. Der andere war ein sogenannter LTS (Low Temperature Shift)-Katalysator, bestehend aus Zinkoxid, Aluminiumoxid und Kupfer(II)oxid im Molarverhältnis 1:1:1. Beide Katalysatoren wurden aus 0,1-molaren Lösungen ausgefällt. Die Edelnstahlnetze wurden in diese Suspension eingetaucht und bei 120°C für eine halbe Stunde getrocknet. Dieser Vorgang wurde jeweils dreimal wiederholt. Dabei war es nicht möglich, die Menge an auf dem Netz zurückgebliebenem Katalysator zu bestimmen.

[0038] In einer weiteren Versuchsreihe wurde statt des Edelnstahlnetzes Quarzwolle verwendet. Eine abgewogene Menge der Katalysatoren wurde jeweils in Wasser suspendiert und durch die Quarzwolle filtriert. Als weiterer Katalysator wurde dabei auch Magnetit verwendet. Die Quarzwolle mit dem Katalysator wurde anschließend bei 120°C für eine halbe Stunde getrocknet. Die Wirkmassentabletten wurden in diese Wolle gewickelt und mit einem 1 mm dicken Eisen draht umwickelt, um die Wolle während des Abbrands zu fixieren. Die Menge an Katalysator betrug dabei jeweils 1% des Tablettengewichts. Weiterhin wurde Quarzwolle mit 0,01 Gew.-% Platin, bezogen auf das Tablettengewicht, imprägniert, indem die Quarzwolle mit einer Hexachlorplatin säurelösung imprägniert wurde, wobei die gesamte Menge der Lösung von der Quarzwolle absorbiert wurde. Die Quarzwolle wurde anschließend getrocknet. Beim Abbrand wurden die folgenden Ergebnisse erzielt:

Wirkmasse umgebende Struktur	KW [(J/(g sr))]	MW [(J/(g sr))]	(MW + KW) [(J/(g sr))]	MW/KW	Abbrandzeit [s]
keine	10	113	123	11,3	24,3
Edelnstahlnetz 0,15 mm	19,7	126	145	6,4	13,8
Edelnstahlnetz 0,15 mm mit HTS	13	116	129	8,9	12,2
Edelnstahlnetz 0,15 mm mit LTS	15	110	125	7,4	12,1
Quarzwolle	3,8	52,9	56,7	13,8	12,0
Quarzwolle mit 1% LTS	5,3	64,9	70,3	12,2	10,8
Quarzwolle mit 1 % HTS	3,0	69,6	72,6	22,9	11,3
Quarzwolle mit 0,01% Platin	4,3	95,5	99,8	22,0	15,9
Quarzwolle mit 1 % Magnetit	5,9	108,1	113,9	18,4	17,5

KW = Leistung im Kurzwellenkanal (ca. 1,5 bis 2,5 μm), MW = Leistung im Mittelwellenkanal (ca. 3,5 bis 5,0 μm);

[0039] Bei den Versuchen zeigte sich, dass der Katalysator praktisch keine negative Wirkung auf die Abbrandzeit hatte, obwohl die Rückstrahlung von den Edelnstahlnetzen mit Katalysator geringer war, weil die Netze durch die katalytische Reaktion abgekühlt wurden. Dies zeigt, dass für die Abbrandzeit nahezu ausschließlich die durch die Struktur bedingte Druckerhöhung entscheidend ist. Teilweise wurde durch den Katalysator eine geringfügige Beschleunigung des Abbrands erreicht. Das Spektralverhältnis konnte teilweise durch den Katalysator erheblich erhöht werden.

Beispiel 3:

[0040] Es wurden Tabletten aus den folgenden Wirkmassegemischen gepresst:

Wirkmasse 1:

EP 2 824 413 A1

Stoff	Typ	Gew.-%
Ammoniumperchlorat	gemahlen $d_{50} = 25 \mu\text{m}$	21,7
Nitrocellulose	Hagedorn H24	37,9
Diethylenglycoldinitrat	selbst synthetisiert	10,8
BMIM-ClO ₄	selbst synthetisiert	5,4
Dicyandiamid	ABCR kristallin	24,0
Akardit II		0,1
Ceroxid	Schuchardt	0,1
Magnetit	selbst gefällt, Partikelgröße $< 1 \mu\text{m}$	0,1

Wirkmasse 2:

Stoff	Typ	Gew.-%
Ammoniumperchlorat	gemahlen $d_{50} = 25 \mu\text{m}$	40,8
Nitrocellulose	Hagedorn H24	50,15
Ceriumoxid	fein	0,1
Dioctyladipat	BASF	8,85
Eisenphthalocyanin	ABCR	0,2

[0041] Die hier verwendeten Wirkmassen enthalten jeweils einen Abbrandkatalysator und einen Wassergaskatalysator. In einem ersten Versuch erfolgte der Abbrand ohne eine die Tablette umhüllende Struktur. In einem zweiten Versuch wurde als Struktur ein gelöchertes Rohr aus Polyacetal (POM), Typ Delrin®, von der Fa. DuPont verwendet. Polyacetal brennt mit einer farblosen Flamme, die ein sehr hohes Spektralverhältnis aufweist. Dadurch hat der Kunststoff keine oder eine positive Wirkung auf das Spektralverhältnis. Weiterhin erhöht das Polyacetal den Energiegehalt des Scheinzielwirkkörpers. Zur Umhüllung wurde die Wirkmasse in das gelöcherte Rohr aus POM eingebracht. Die Ergebnisse dieser Versuche waren wie folgt:

Wirkmasse	Wirkmasse umgebende Struktur	KW [(J/(g sr))]	MW [(J/(g sr))]	(MW + KW) [(J/(g sr))]	MW/KW	Abbrandzeit [s]
1	keine	19,7	126	145	6,4	13,8
1	gelöchertes Rohr aus POM	13	116	129	8,9	12,2
2	keine	3,6	80,2	83,8	22,8	16,0
2	gelöchertes Rohr aus POM	2,8	91,5	94,3	32,6	10,1

KW = Leistung im Kurzwellenkanal (ca. 1,5 bis 2,5 μm), MW = Leistung im Mittelwellenkanal (ca. 3,5 bis 5,0 μm);

[0042] Aus den Versuchsergebnissen ist ersichtlich, dass die POM-Struktur sowohl die spezifische Leistung als auch das Spektralverhältnis erhöht hat. Weiterhin hat die Struktur die Abbrandrate erhöht.

Patentansprüche

1. Scheinzielwirkkörper mit einer pyrotechnischen Wirkmasse und einer die Wirkmasse umgebenden Struktur, wobei die Struktur die Wirkmasse derart umgibt, dass bei einem Abbrand der Wirkmasse entstehendes Gas durch die Struktur so an einem Abströmen von der Wirkmasse gehindert wird, dass an mindestens 65% der gesamten Oberfläche der Wirkmasse ein höherer Gasdruck vorliegt als außerhalb der Struktur.
2. Scheinzielwirkkörper nach Anspruch 1, wobei an mindestens 75%, insbesondere mindestens 85%, insbesondere mindestens 95%, insbesondere 100%, der gesamten Oberfläche der Wirkmasse ein höherer Gasdruck vorliegt als außerhalb der Struktur.
3. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Struktur aus einem Material besteht, welches einer beim Abbrand an der Struktur entstehenden Temperatur für mindestens ein Drittel, insbesondere mindestens die Hälfte, einer für den gesamten Abbrand der Wirkmasse benötigten Zeit standhält.

- 5 4. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Struktur aus einem Material besteht, welches einer beim Abbrand an der Struktur entstehenden Temperatur für mindestens 1,3 s, insbesondere mindestens 1,5 s, insbesondere mindestens 2 s, standhält.
- 10 5. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Struktur in Form eines, insbesondere mehrlagigen, Metallnetzes, in Form einer/eines, insbesondere von einem Metallnetz umgebenen, aus einem anorganischen Material, insbesondere Stein, Quarz, Aluminiumoxid, Keramik oder Glas, bestehenden Wolle, Vlies oder Gewebes oder in Form einer Öffnungen aufweisenden Brennkammer, insbesondere einer die Öffnungen über die gesamte Oberfläche der Brennkammer verteilt aufweisenden Brennkammer, vorliegt oder aus einem, insbesondere mit nicht rußender Flamme, brennbaren Material besteht oder ein solches Material umfasst.
- 15 6. Scheinzielwirkkörper nach Anspruch 5,
wobei das brennbare Material ein doppel- oder mehrbasiges Treibladungspulver, eine weitere pyrotechnische Wirkmasse, ein Kunststoff, insbesondere Polyacetal (POM), Polyamid, Polyethylen, Polypropylen, Zellulosenitrat oder Nitrocellulose, umfasst.
- 20 7. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Struktur so gestaltet ist, dass der Gasdruck an mindestens 65%, insbesondere mindestens 75%, insbesondere mindestens 85%, insbesondere mindestens 95%, insbesondere 100%, der gesamten Oberfläche der Wirkmasse um mindestens 0,5 bar, insbesondere mindestens 1 bar, insbesondere mindestens 1,5 bar, insbesondere mindestens 2 bar, höher ist als der Atmosphärendruck.
- 25 8. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Struktur so gestaltet ist, dass der Gasdruck bei einem Abbrand der Wirkmasse an mindestens 65%, insbesondere mindestens 75%, insbesondere mindestens 85%, insbesondere mindestens 95%, insbesondere 100%, der gesamten Oberfläche der Wirkmasse für mindestens 1,3 s, insbesondere mindestens 1,5 s, insbesondere mindestens 2 s, höher ist als der Atmosphärendruck.
- 30 9. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Struktur mit einem Redoxkatalysator beschichtet ist oder aus einem Redoxkatalysator besteht.
- 35 10. Scheinzielwirkkörper nach Anspruch 9,
wobei der Redoxkatalysator einen Wassergaskatalysator, mindestens eine metallorganische Verbindung, insbesondere ein metallorganisches Pigment oder Metallkomplex, ein Oxid oder ein Salz eines Seltenerdmetalls, eine ein Seltenerdmetall enthaltende Verbindung, die in einer beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Flamme ein Oxid eines Seltenerdmetalls bildet, Zirkonium, Titan, Aluminium, Zink, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium, Hafnium, Vanadin, Niob, Tantal, Chrom, Nickel, Silber, Eisen, Mangan, Molybdän, Wolfram, Kobalt, Kupfer oder Thorium oder ein Oxid eines der genannten Metalle oder eine eines der genannten Metalle enthaltende Verbindung, die in einer beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Flamme ein Oxid eines solchen Metalls bildet, ein Platinmetall, Rhenium oder eine ein Platinmetall, Rhenium oder Silber enthaltende Verbindung, die in einer beim Abbrand der Wirkmasse entstehenden Flamme zum Metall reduziert wird, oder ein Gemisch aus mindestens zwei der vorgenannten Verbindungen oder Elemente umfasst.
- 40 11. Scheinzielwirkkörper nach Anspruch 9,
wobei der Redoxkatalysator CeO_2 , Ce_2O_3 , Yttriumoxid, Ytterbiumoxid, Neodymiumoxid, Lanthanoxid, ein Gemisch der genannten Oxide, insbesondere ein Gemisch von CeO_2 und Yttriumoxid, ein Kupfer-dotiertes Gemisch aus Aluminium- und Zinkoxid (LTS-Katalysator), ein Chrom-dotiertes Magnetit (Fe_3O_4) (HTS-Katalysator), ein Phtalocyanin, insbesondere Kupferphtalocyanin, Eisenphtalocyanin, Chromphtalocyanin, Kobaltphtalocyanin, Nickelphtalocyanin oder Molybdänphtalocyanin, Eisenferricyanid oder ein Porphyrin umfasst.
- 45 12. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Wirkmasse eine beim Abbrand spektral strahlende Wirkmasse ist.
- 50
- 55

EP 2 824 413 A1

13. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Wirkmasse eine beim Abbrand mindestens eine Sekundärflamme erzeugende Wirkmasse ist.

5 14. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Wirkmasse in Form eines Blocks oder mehrere Stäbe vorliegt, wobei zumindest eine Stirnfläche davon
mit einem Mittel zur Hemmung des Abbrands behandelt ist und die Struktur an der Stirnfläche oder zwei Stirnflächen
befestigt ist.

10 15. Scheinzielwirkkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Wirkmasse von einer gasdichten durch das beim Abbrand entstehende Gas sprengbaren Umhüllung
umgeben ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 1934

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 602 239 A2 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 12. Juni 2013 (2013-06-12) * Zusammenfassung * * Absätze [0004], [0006], [0009] * * Abbildung 1 *	1-13,15	INV. F41J2/02 F42B4/26
X,D	DE 10 2004 047231 A1 (RHEINMETALL WAFFE MUNITION [DE]; NITROCHEMIE GMBH [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) * Absätze [0006], [0014], [0019], [0020] * * Abbildung 1 *	1-4,7-13	
X	FR 2 010 581 A1 (BOFORS AB) 20. Februar 1970 (1970-02-20) * Seiten 1-7 * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1-4 *	1-8,12,14,15	
X	IL 53 064 A (BOFORS AB [SE]) 30. September 1979 (1979-09-30) * Anspruch 1 *	1-8,12,14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B F41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Dezember 2014	Prüfer Menier, Renan
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 00 1934

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

04-12-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2602239 A2	12-06-2013	DE 102011120454 A1 EP 2602239 A2	13-06-2013 12-06-2013
DE 102004047231 A1	06-04-2006	DE 102004047231 A1 EP 1794537 A1 US 2007266882 A1 WO 2006034746 A1	06-04-2006 13-06-2007 22-11-2007 06-04-2006
FR 2010581 A1	20-02-1970	DE 1929170 A1 FR 2010581 A1 GB 1242327 A IL 32364 A SE 312086 B US 3678854 A	11-12-1969 20-02-1970 11-08-1971 30-04-1973 30-06-1969 25-07-1972
IL 53064 A	30-09-1979	-----	-----

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 Patentdokumente

- DE 102004047231 A1 **[0002]** **[0008]** **[0009]**
- DE 102008017722 A1 **[0003]**
- DE 102009030871 A1 **[0004]**
- WO 2011116873 A1 **[0005]**
- DE 102010053783 A1 **[0023]**