



(11) **EP 4 365 536 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.2024 Patentblatt 2024/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 12/24^(2006.01) F42B 12/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23207326.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 12/24; F42B 12/205

(22) Anmeldetag: **02.11.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Stark, Martin**
34127 Kassel (DE)
• **Dierkes, Ulrich**
34127 Kassel (DE)
• **Müller, Kai**
34127 Kassel (DE)

(30) Priorität: **02.11.2022 DE 102022128981**

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert**
Partnerschaft von Patentanwälten mbB
Achenbachstrasse 59
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co.**
KG
80997 München (DE)

(54) **WIRKEINHEIT, SPLITTERGRANATE UND VERFAHREN ZUR BEKÄMPFUNG EINES PROJEKTILS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wirkeinheit (1) für ein aktives Schutzsystem zum Schutz gegen Projektile, insbesondere Wuchtgeschosse, welche ein Explosivmittel (3) und einen Splittererzeugungsbereich (4) mit mehreren vorgeformten Splitterkörpern (5) aufweist, wobei die

Splitterkörper (5) durch Explosion des Explosivmittels (3) zur Bekämpfung des Projektils freisetzbar sind, wobei die Splitterkörper (4) eine streifenförmige Geometrie entlang der Längsachse (A) der Wirkeinheit (1) aufweisen.

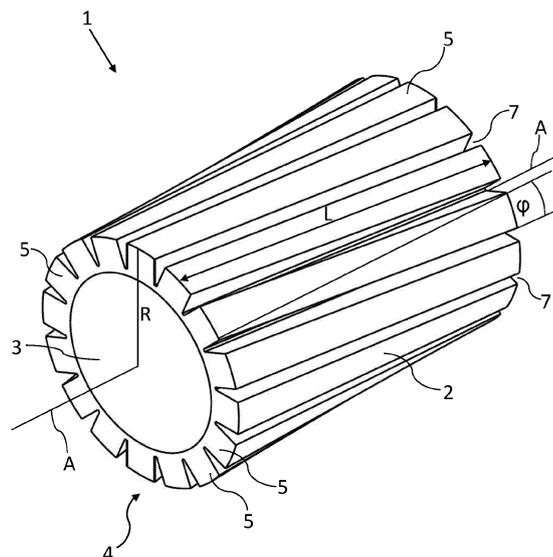


Fig. 1

EP 4 365 536 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wirkeinheit für ein aktives Schutzsystem zum Schutz gegen Projektil, insbesondere Wuchtgeschosse, welche ein Explosivmittel und einen Splittererzeugungsbereich mit mehreren vorgeformten Splitterkörpern aufweist, wobei die Splitterkörper durch Explosion des Explosivmittels zur Bekämpfung des Projektils freisetzbar sind. Weitere Gegenstände der Erfindung sind ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Wirkeinheit, eine Splittergranate für ein aktives Schutzsystem zum Schutz gegen Projektil, insbesondere Wuchtgeschosse, sowie ein Verfahren zur Bekämpfung eines Projektils, insbesondere eines Wuchtgeschosses.

[0002] Fahrzeuge und Einrichtungen sind in militärischen Einsatz-, Krisen- und Kriegsgebieten häufig einem Beschuss mit Projektilen ausgesetzt. Zumeist handelt es sich bei solchen angreifenden Projektilen um Explosivgeschosse, welche die Sprengwirkung einer in ihr enthaltenen Sprengladung einsetzen, oder um Wuchtgeschosse, welche ihre kinetische Energie zur Durchdringung der äußeren Hülle und Bekämpfung des Objektes nutzen und daher sehr massiv ausgestaltet sind.

[0003] Um vor Beschädigungen, Zerstörungen und anderen Einwirkungen durch Projektil möglichst gut geschützt zu sein, werden solche Objekte neben passiven Schutzsystemen, wie beispielsweise einer Panzerung, vermehrt auch mit aktiven Schutzsystemen ausgestattet. Mit solchen aktiven Schutzsystemen soll das Projektil abgelenkt oder zerstört werden, bevor es das zu schützende Objekt erreicht.

[0004] Diese Schutzwirkung entfalten aktive Schutzsysteme, indem sie selbst ein oder mehrere Geschosse in Richtung des angreifenden Projektils abfeuern. Die Geschosse des aktiven Schutzsystems umfassen eine oder mehrere Wirkeinheiten, mit welchen das angreifende Projektil zu dessen Bekämpfung abgelenkt, beschädigt und/oder zerstört werden kann. Insbesondere eine Beschädigung des Projektils bewirkt zusätzlich zumeist ein Taumeln des Projektils, wodurch dessen Flugbahn instabil und das Projektil abgelenkt wird. Ein abgelenktes Projektil kann das zu schützende Objekt verfehlen, so dass dieses vor der Einwirkung des Projektils geschützt ist.

[0005] Bei diesen Geschossen des aktiven Schutzsystems kann es sich beispielsweise um Splittergranaten handeln, welche neben der Wirkeinheit auch eine Antriebseinheit und/oder eine aerodynamische Kopfeinheit aufweist. Eine eigene Antriebseinheit gestattet es den Splittergranaten, sich ohne oder zusätzlich zu einer externen Treibladung vom objektfesten Teil des aktiven Schutzsystems aus in Richtung des Projektils zu beschleunigen. Mit einer aerodynamischen Kopfeinheit lässt sich eine stabilere Flugbahn und somit eine höhere Reichweite des aktiven Schutzsystems erzielen, da die Splittergranate stabiler in der Luft liegt und nicht taumelt.

[0006] Die der Bekämpfung des angreifenden Projektils dienende Wirkeinheit weist zumindest zwei wesentliche Bestandteile auf. Dies ist zum einen ein Explosivmittel, welches zeit- oder abstandsgesteuert in der Nähe des angreifenden Projektils zur Explosion gebracht wird.

5 Abhängig von der Art des Projektils, dem Abstand der Wirkeinheit zum Projektil sowie der Größe und Zusammensetzung des Explosivmittels kann die Wirkeinheit mit dem explodierenden Explosivmittel bereits unmittelbar eine Beschädigung oder Zerstörung des Projektils bewirken. Insbesondere bei Wuchtgeschossen, welche keine eigene durch die Explosion des Explosivmittels von außen zündbare Sprengladung aufweisen, reicht die reine Explosion des Explosivmittels in der Regel nicht zur Bekämpfung des Projektils aus.

10 **[0007]** Zum anderen weist die Wirkeinheit einen Splittererzeugungsbereich mit mehreren vorgeformten Splitterkörpern auf. Die Splitterkörper des Splittererzeugungsbereichs dienen in erster Linie der Bekämpfung des Projektils. Durch das explodierende Explosivmittel werden die vorgeformten Splitterkörper nach wirkeinheitsaußen weggeschleudert. Das Explosivmittel dient auf diese Weise als Treibladung für die vorgeformten Splitterkörper. Bedingt durch die Explosion des Explosivmittels werden die Splitterkörper freigesetzt, wobei der Splittererzeugungsbereich zumeist zerbricht.

15 **[0008]** Um das Projektil erfolgreich bekämpfen zu können, muss mindestens einer der Splitterkörper der Wirkeinheit auf das Projektil treffen. Bei diesem Auftreffen kommt es zu einem Energie- und Impulsübertrag zwischen dem treffenden Splitterkörper und dem Projektil. Durch einen ausreichenden Impulsübertrag kann das Projektil abgelenkt und/oder abhängig vom Energieübertrag beschädigt oder zerbrochen werden.

20 **[0009]** Aufgrund der schnellen und einander entgegengesetzten Bewegungen des Projektils und der Wirkeinheit verbleibt nur ein vergleichsweise kleines räumlich und zeitliches Fenster, in welchem die Wirkeinheit ihre Splitterkörper freisetzen muss und sich dieses in Richtung der Flugbahn des Projektils bewegen müssen, um das Projektil dort zu treffen. Bislang werden dabei kleine und im Wesentlichen kubische Splitterkörper verwendet. Auf diese Weise kann die Wirkeinheit eine hohe Anzahl von Splitterkörpern aufweisen, typischerweise 50 oder mehr Splitterkörper. Durch diese hohe Anzahl sind viele Splitterkörper vorhanden, welche das Projektil treffen können.

25 **[0010]** Zudem können die kleinen und somit leichten Splitterkörper durch das Explosivmittel schnell beschleunigt werden, so dass eine schnelle Reaktionszeit erzielt wird, bis sich die Splitterkörper in einem bestimmten Volumen um den Explosionspunkt der Wirkeinheit verteilt haben. Dies wirkt sich positiv auf die Trefferwahrscheinlichkeit aus.

30 **[0011]** Die Bekämpfungswahrscheinlichkeit eines vorgegebenen Projektils durch die Wirkeinheit hängt dabei sowohl von der Trefferwahrscheinlichkeit als auch von dem erzielbaren Energieübertrag ab. Um das Projektil effektiv zu bekämpfen, ist es bei den bekannten Wirkein-

heiten erforderlich, dass mehrere Splitterkörper das Projektil räumlich und zeitlich nahe aneinander liegend treffen, so dass mehrere Splitterkörper gemeinsam Energie auf das Projektil übertragen. Dennoch kann der Energieübertrag, insbesondere bei der Bekämpfung massiver Wuchtgeschosse, bei den bekannten Wirkeinheiten zu gering sein oder sich auf eine zu große Fläche des Projektils verteilen, so dass das Projektil durch die Splitterkörper der Wirkeinheit nicht ausreichend beschädigt oder zerstört wird, um das Objekt vor dem Projektil zu schützen.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, die Bekämpfungswahrscheinlichkeit, insbesondere die Wahrscheinlichkeit der Beschädigung oder Zerstörung des Projektils, zu erhöhen.

[0013] Diese Aufgabe wird bei einer Wirkeinheit der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Splitterkörper eine streifenförmige Geometrie entlang der Längsachse der Wirkeinheit aufweisen.

[0014] Durch die Ausgestaltung der Splitterkörper mit einer streifenförmigen Geometrie entlang der Längsachse der Wirkeinheit kann der mit den einzelnen Splitterkörpern mögliche Energieübertrag und Impulsübertrag auf ein Projektil erhöht werden, da das Volumen und somit auch die Masse des streifenförmigen Splitterkörpers im Vergleich zu bekannten Splitterkörpern aus dem gleichen Material erhöht wird. Durch ihre streifenförmige Geometrie entlang der Längsachse der Wirkeinheit deckt jeder der Splitterkörper einen größeren Bereich entlang der Längsachse der Wirkeinheit ab. Die streifenförmigen Splitterkörper weisen zudem eine größere Fläche auf, über welche das explodierende Explosivmittel zur Beschleunigung auf die einzelnen Splitterkörper einwirken kann. Trotz der höheren Masse kann auf diese Weise eine mit der Beschleunigung kleinerer, kubischer und aus dem gleichen Material bestehender Splitterkörper vergleichbare Beschleunigung der streifenförmigen Splitterkörper durch das explodierende Explosivmittel und somit eine zum Treffen des Projektils ausreichend schnelle Reaktionszeit erzielt werden. Da aufgrund der streifenförmigen Geometrie zugleich der mit jedem Splitterkörper mögliche Energieübertrag erhöht wird, lässt sich die Bekämpfungswahrscheinlichkeit, insbesondere die Wahrscheinlichkeit der Beschädigung oder Zerstörung des Projektils, mit der erfindungsgemäßen Wirkeinheit erhöhen.

[0015] Die Splitterstreifen können aus einem festen und stabilen, insbesondere nicht spröden, Material gefertigt sein, vorzugsweise aus einem, insbesondere weichen, Stahl. In vorteilhafter Weise sind die Splitterkörper aus einem Edelstahl gefertigt, wodurch sie rostfrei und somit vor einer umweltbedingten und ihre Wirksamkeit verringernenden Zersetzung geschützt sind.

[0016] Die Wirkeinheit kann eine im Wesentlichen zylinderförmige Geometrie aufweisen. Insbesondere kann das Explosivmittel einen zylinderförmigen Kern der Wirkeinheit bilden und der Splittererzeugungsbereich radial außen zu diesem liegen. Hierzu kann das Explosivmittel

von einem hohlzylinderförmigen Splittererzeugungsbereich umgeben sein.

[0017] Um das Explosivmittel zur Explosion zu bringen, kann die Wirkeinheit einen, insbesondere in des Explosivmittel eingebetteten, Zünder aufweisen. Der Zünder kann eine Zündkapsel sein, welche insbesondere entlang der Längsachse des Explosivmittels zentriert und in der Mitte des Explosivmittels angeordnet ist. Ebenso kann der Zünder eine Zündschnur sein, welche entlang der Längsachse des Explosivmittels verläuft. Vorzugsweise erstreckt sich die Zündschnur entlang der gesamten Länge des Explosivmittels, wodurch eine achsparallele Komponente der explosionsbedingten Beschleunigung der Splitterkörper zur Erzielung einer möglichst hohen Radialbeschleunigung minimiert werden kann.

[0018] In vorteilhafter Weise liegt die Masse des Explosivmittels im Bereich von 200 g bis 1000 g, insbesondere im Bereich von 400 g bis 700 g. Bevorzugt beträgt die Masse des Explosivmittels im Wesentlichen 500 g.

[0019] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Splitterkörper um die Längsachse der Wirkeinheit gewunden angeordnet. Durch ihre um die Längsachse der Wirkeinheit gewundene Anordnung können die Splitterkörper, wenn sie sich nach der Explosion des Explosivmittels radial von der Explosion weg bewegen, einen größeren Bereich um die Explosion lückenlos abdecken als dies bei parallel zur Längsachse angeordneten Splitterkörpern der Fall wäre. Denn bei einer Betrachtung entlang der Längsachse der Wirkeinheit können die gewunden angeordneten Splitterkörper einander überlappen, was auch nach ihrem Freisetzen und Wegbewegen von der Explosion über eine vom Grad der Windung abhängenden radialen Strecke beibehalten bleiben kann. Ein sich in diesem Abstand befindliches und im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Wirkeinheit erstreckendes Projektil könnte auf diese Weise entlang seiner Länge von mindestens einem Splitterkörper getroffen werden. Auf diese Weise kann die Trefferwahrscheinlichkeit und somit auch die Bekämpfungswahrscheinlichkeit zusätzlich gesteigert werden.

[0020] In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die, insbesondere quaderförmigen, Splitterkörper entlang ihrer Länge um die Längsachse der Wirkeinheit helixartig gewunden angeordnet sind. Durch die helixartige Windung erstrecken sich die Splitterkörper entlang ihrer Länge sowohl entlang der Längsachse der Wirkeinheit als auch umfänglich um diese Längsachse. Die Splitterkörper können insbesondere derart helixartig gewunden sein, dass sie entlang der Länge der Wirkeinheit um ihre Breite versetzt sind, so dass die am Ende des Splitterkörpers gelegene Stirnseite im Wesentlichen in Flucht mit der am Anfang des benachbarten Splitterkörpers gelegenen Endfläche ist. Die Länge der Splitterkörper kann dabei im Bereich von 50 mm bis 200 mm, insbesondere im Bereich von 100 mm bis 150 mm, liegen, insbesondere 113 mm, betragen.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die

Splitterkörper entlang der Längsachse der Wirkeinheit eine Verdrehung im Bereich von 10° bis 60°, bevorzugt im Bereich von 18° bis 36°, insbesondere bevorzugt von 22,5°, aufweisen. Ein Zerreißen oder ein Geschwindigkeitsverlust aufgrund eines zu großen Unterschieds der Richtungen der explosionsbedingten Beschleunigungen an den gegenüberliegenden Enden der jeweiligen Splitterkörper kann auf diese Weise vermieden werden. Zugleich können die einzelnen Splitterkörper nach ihrem Freisetzen ein größeres Volumen ohne Lücken entlang der Längsachse der Wirkeinheit abdecken, in welchem ein Projektil getroffen und so bekämpft werden kann.

[0022] Gemäß einer konstruktiven Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Splitterkörper einen Teil der Außenhülle der Wirkeinheit bilden. Auf eine zusätzliche und das Gewicht der Wirkeinheit erhöhende Ummantelung kann auf diese Weise verzichtet werden. Durch das im Vergleich zu einer Wirkeinheit mit Ummantelung reduzierte Gewicht kann die Reichweite der Wirkeinheit und somit auch der Schutz gegen Projektile gesteigert werden, da diese weiter vom zu schützenden Objekt entfernt bekämpft werden können, so dass insbesondere eine geringere Ablenkung ausreichen kann, um das zu schützende Objekt vor einem Treffer durch das Projektil zu schützen.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung weisen die Splitterkörper einen im Wesentlichen rechteckigen, insbesondere quadratischen, oder trapezförmigen Querschnitt auf. Bei einem Splitterkörper mit einem im Wesentlichen quadratischen Querschnitt können die Seitenflächen des Splitterkörpers im Wesentlichen radial verlaufen. Bei einem Splitterkörper mit im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt können die Seitenflächen der Splitterkörper einen Winkel zur Radialrichtung der Wirkeinheit aufweisen. Die radial außenliegenden Flächen der Splitterkörper können eine gekrümmte Form aufweisen, so dass eine aerodynamische vorteilhafte, gekrümmte Außenhülle der Wirkeinheit gebildet werden kann. Die radial innenliegenden Flächen der Splitterkörper können ebenfalls gekrümmt ausgestaltet sein, um insbesondere an eine Zylinderform des Explosivmittels angepasst zu sein. Die Splitterkörper können aus einem vollen Rohr gefertigt sein, in welches zur Herstellung von Splitterkörpern mit im Wesentlichen quadratischen Querschnitt dreieckige oder kreissegmentförmige Nuten geschnitten und zur Fertigung von Splitterkörpern mit im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt quadratische Nuten gefräst werden.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Splitterkörper eine Breite und/oder eine Dicke im Bereich von 5 mm bis 20 mm, bevorzugt im Bereich von 8 mm bis 15 mm, insbesondere bevorzugt von 11 mm, aufweisen. Splitterkörper in diesen Breiten- und/oder Dicken-Bereichen können eine ausreichende Masse zur effektiven Bekämpfung eines Projektils aufweisen, jedoch keine so große Oberfläche aufweisen, dass sie die explosionsbedingt erzielbare Geschwindigkeit der Splitterkörper aufgrund des Luftwiderstands und

damit das von den Splitterkörpern nach ihrem Freisetzen abdeckbare Volumen um die explodierte Wirkeinheit verringern.

[0025] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Splitterkörper eine Länge im Bereich von 600 % bis 2500 %, bevorzugt von 900 % bis 2000 %, insbesondere bevorzugt von 1100 % bis 1500 %, der Breite der Splitterkörper auf. Mit Splitterkörpern dieses Längen- und Breitenverhältnisses kann ein möglichst hoher Impuls- und Energieübertrag auf das Projektil erzielt werden, ohne dass die jeweiligen Splitterkörper bedingt durch die Explosion des Explosivmittels bei ihrem Freisetzen durch ein Herumschlagen ihrer Enden in sich zusammenklappen und so das Volumen um die explodierte Wirkeinheit, in welcher ein Projektil bekämpft werden kann, verringern.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung erstrecken sich die einzelnen Splitterkörper entlang der gesamten Länge des Splittererzeugungsbereichs. Anders als bei Wirkeinheiten, bei welchen mehrere Splitterkörper entlang der Länge des Splittererzeugungsbereichs hintereinander angeordnet sind, kann sich jeder Splitterkörper entlang der gesamten Länge des Splittererzeugungsbereichs erstrecken.

[0027] Gemäß einer konstruktiven Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Splitterkörper in Umfangsrichtung, insbesondere entlang ihrer gesamten radialen Ausdehnung, beabstandet zueinander angeordnet sind. Durch ihre zueinander beabstandete Anordnung können die einzelnen Splitterkörper durch die Explosion des Explosivmittels einfach voneinander separiert freigesetzt werden.

[0028] Ferner ist es vorteilhaft, wenn in Umfangsrichtung benachbarte Splitterkörper, insbesondere radial innenliegend, durch Verbindungsmittel miteinander verbunden sind. Über die Verbindungsmittel miteinander verbundenen Splitterkörper können auf diese Weise bis zur Explosion des Explosivmittels in ihrer Relativlage zueinander festgehalten werden. Ein Lösen und/oder Verdrutschen einzelner Splitterkörper kann durch die Verbindungsmittel verhindert werden. Die Verbindungsmittel können insbesondere an den radial innenliegenden Enden der Splitterkörper an diese anschließen. Zusammen mit den Verbindungsmitteln können die Splitterkörper einen geschlossenen Mantel um das Explosivmittel bilden, in welchem sich während der Explosion ein zur Freisetzung und Beschleunigung der Splitterkörper dienender Druck aufbauen kann.

[0029] In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Splitterkörper und die Verbindungsmittel miteinander einstückig ausgebildet sind. Durch eine einstückige Ausbildung der Splitterkörper und der Verbindungsmittel können diese auf einfache Art und Weise gefertigt werden. Die Splitterkörper können zusammen mit den Verbindungsmitteln beispielsweise aus einem vollen Rohr gefertigt werden, wobei Nuten von radial außen nach radial innen in das Rohr geschnitten und/oder gefräst werden können. Bei den Verbindungs-

mitteln kann es sich um verbleibende, radial innenliegende Stege zwischen den Splitterkörpern handeln. Diese Stege können eine Dicke im Bereich von 1 mm bis 3 mm aufweisen.

[0030] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Splittererzeugungsbereich die Splitterkörper in Umfangsrichtung begrenzende, insbesondere von radial außen nach radial innen erstreckende, Nuten auf. Durch diese, insbesondere helixartig um die Längsachse der Wirkeinheit verlaufende, Nuten können die Splitterkörper auf einfache Weise zueinander beabstandet angeordnet sein. In vorteilhafter Weise sind die, insbesondere größten, Breiten der Nuten, gemessen in Umfangsrichtung um die Längsachse der Wirkeinheit, kleiner als die Breiten der einzelnen Splitterkörper. Insbesondere können die Breiten der einzelnen Nuten im Bereich von 20 % bis 50 %, insbesondere bevorzugt im Bereich von 25 % bis 30 %, der umfänglichen Breite der einzelnen Splitterkörper liegen.

[0031] In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Nuten einen im Wesentlichen rechteckigen oder kreissektorförmigen Querschnitt aufweisen.

[0032] Gemäß einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Nuten mit einem, insbesondere zwei benachbarte Splitterkörper miteinander verbindenden, Füllmaterial ausgefüllt sind. Das Füllmaterial kann die Nuten insbesondere vollständig ausfüllen, so dass es mit den radial außenliegenden Flächen der Splitterkörper abschließt. Auf diese Weise kann eine aerodynamische vorteilhafte, geschlossene Außenkontur des Splitterbereichs erzielt werden. In vorteilhafter Weise kann es sich bei dem Füllmaterial um ein geleeartiges Material handeln, insbesondere ein Silikat. Ein geleeartiges Füllmaterial kann der Freisetzung der Splitterkörper, insbesondere nach der hierzu erfolgenden Zerstörung der Verbindungsmittel, keinen zusätzlichen und der Beschleunigung der Splitterkörper entgegenwirkenden Widerstand entgegensetzen.

[0033] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Splitterkörper über den gesamten Umfang der Wirkeinheit quer zu ihrer Längsachse verteilt angeordnet. Durch die verteilte Anordnung der Splitterkörper über den gesamten Umfang der Wirkeinheit quer zur Längsachse der Wirkeinheit ermöglichen die Splitterkörper eine Bekämpfung des Projektils, unabhängig davon, auf welcher Seite sich das Projektil relativ zur Längsachse befindet.

[0034] Weiter vorteilhaft ist es, wenn die Anzahl der Splitterkörper im Bereich von 6 bis 36, bevorzugt im Bereich von 10 bis 20, liegt, insbesondere bevorzugt 16, beträgt.

[0035] Bevorzugt weisen die Splitterkörper eine radiale Dicke im Bereich von 5 % bis 50 %, bevorzugt im Bereich von 15 % bis 40 %, insbesondere bevorzugt im Bereich von 25 % bis 30 %, des Radius des Splittererzeugungsbereichs auf. Durch dieses Verhältnis der radialen Dicke der Splitterkörper zum Radius des Splitter-

erzeugungsbereichs kann der Splittererzeugungsbereich ein ausreichendes, radial innenliegendes Volumen zur Aufnahme des Explosivmittels zur Verfügung stellen.

[0036] Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Wirkeinheit der eingangs genannten Art wird zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe vorgeschlagen, dass bei der Herstellung einer in der zuvor beschriebenen Weise ausgestalteten Wirkeinheit der Splittererzeugungsbereich aus einem vollen Rohr gefertigt wird, in dessen Mantel zur Erzeugung der streifenförmigen Splitterkörper mehrere Nuten von radial außen nach radial innen eingebracht werden, und im Inneren des Rohres das Explosivmittel angeordnet wird. Bei einem solchen vollen Rohr besteht der Mantel aus einem Vollmaterial und umschließt einen achsparallel verlaufenden Hohlraum.

[0037] Die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Wirkeinheit beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination auch bei dem Verfahren zur Anwendung kommen. Es ergeben sich die gleichen Vorteile, welches bereits beschrieben wurden.

[0038] In das volle Rohr können zur Herstellung der Splitterkörper mit im Wesentlichen quadratischen Querschnitt dreieckige oder kreissegmentförmige Nuten geschnitten und/oder zur Fertigung von Splitterkörpern mit im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt quadratische Nuten gefräst werden.

[0039] In vorteilhafter Weise werden die Nuten derart von radial außen nach radial innen in das Rohr geschnitten und/oder gefräst, dass sie nicht durch den gesamten Mantel des vollen Rohrs hindurchragen. Dabei können radial innenliegende, insbesondere stegförmige, Verbindungsmittel zwischen den Splitterkörpern verbleiben. Auf diese Weise können die Splitterkörper zusammen mit den Verbindungsmitteln aus dem vollen Rohr gefertigt werden.

[0040] Bei einer Splittergranate der eingangs genannten Art wird zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe vorgeschlagen, dass diese mindestens eine in der zuvor beschriebenen Weise ausgestaltete Wirkeinheit und eine Antriebseinheit und/oder eine aerodynamische Kopfeinheit aufweist.

[0041] Die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Wirkeinheit beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination auch bei der Splittergranate zur Anwendung kommen. Es ergeben sich die gleichen Vorteile, welche bereits beschrieben wurden.

[0042] Mit einer Antriebseinheit kann sich die Splittergranate selbst zusätzlich zu einer externen Treibladung oder gänzlich ohne eine solche externe Treibladung vom objektivsten Teil eines aktiven Schutzsystems aus in Richtung eines zu bekämpfenden Projektils beschleunigen.

[0043] Mit einer aerodynamischen Kopfeinheit, welche insbesondere an einem zur Antriebseinheit diametral gegenüberliegenden Ende der Wirkeinheit angeordnet ist, kann die Splittergranate eine stabile Flugbahn einnehmen. Auf diese Weise kann die Reichweite der Splittergranate erhöht werden, da ein Taumeln verhindert wer-

den kann.

[0044] Es ist möglich, dass die Splittergranate mehrere, insbesondere hintereinander anordbare, Wirkeinheiten aufweist.

[0045] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Antriebseinheit zur Beibehaltung einer im Wesentlichen konstanten Fluggeschwindigkeit ausgelegt. Mit einer im Wesentlichen konstanten Fluggeschwindigkeit kann ein Punkt, an welchem das Projektil bekämpft werden soll, zuverlässig erreicht und die Zündung des Explosivmittels zuverlässig hierauf abgestimmt werden. Zur Beibehaltung einer im Wesentlichen konstanten Fluggeschwindigkeit kann die Antriebseinheit derart ausgestaltet sein, dass sie die Splittergranate, insbesondere zum Ausgleich der luftwiderstandsbedingten Abbremsung, durchgängig beschleunigt.

[0046] Gemäß einer konstruktiven Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass in der aerodynamischen Kopfeinheit ein elektronisches Mittel, insbesondere zur Erfassung des Projektils, zur Zündung und/oder zur Bewegungssteuerung der Splittergranate angeordnet ist. Mit dem elektronischen Mittel kann eine intelligente Splittergranate bereitgestellt werden. Mit dem elektronischen Mittel kann das Explosivmittel zeitlich abgestimmt gezündet werden. Wenn das elektronische Mittel zudem das Projektil erfassen kann, so kann die Zündung nicht nur nach einem vorgegebenen Zeitablauf, sondern abhängig vom Abstand der Splittergranate zum Projektil erfolgen. Insbesondere mit einem elektronischen Mittel zur Bewegungssteuerung der Splittergranate kann die Splittergranate an Veränderungen der Flugbahn des Projektils anpassbar sein, wodurch die Bekämpfungswahrscheinlichkeit zusätzlich gesteigert werden kann.

[0047] Bei einem Verfahren zur Bekämpfung eines Projektils der eingangs genannten Art wird zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe vorgeschlagen, dass eine in der zuvor beschriebenen Weise ausgestaltete Splittergranate genutzt wird, wobei die Splittergranate in Richtung des Projektils abgefeuert wird, das Explosivmittel in der Nähe des Projektils explodiert und die streifenförmigen Splitterkörper zur Ablenkung und/oder Zerstörung des Projektils freigesetzt werden.

[0048] Die Explosion des Explosivmittels in der Nähe des Projektils kann beispielsweise zeitgesteuert oder mittels einer Abstandserfassung erfolgen.

[0049] Die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Splittergranate sowie der erfindungsgemäßen Wirkeinheit beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination auch bei dem Verfahren zur Anwendung kommen. Es ergeben sich die gleichen Vorteile, welches bereits beschrieben wurden.

[0050] Weitere Einzelheiten und Vorteile einer erfindungsgemäßen Wirkeinheit sollen nachfolgend anhand eines in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung exemplarisch erläutert werden. Darin zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungs-

gemäßen Wirkeinheit,

Fig. 2 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Wirkeinheit und

Fig. 3 eine stirnseitige Ansicht der erfindungsgemäßen Wirkeinheit entlang ihrer Längsachse.

[0051] In Fig. 1 ist eine Wirkeinheit 1 für ein aktives Schutzsystem zum Schutz gegen Projektile, insbesondere Wuchtgeschosse, gezeigt. Diese Wirkeinheit 1 bildet die zur aktiven Bekämpfung des Projektils dienende Komponente einer Splittergranate, welche von einem aktiven Schutzsystem in Richtung des angreifenden Projektils abgefeuert wird.

[0052] Eine solche Splittergranate kann neben der Antriebseinheit 1 auch eine in den Figuren nicht dargestellte Antriebseinheit aufweisen, welche entlang der Längsachse A der Wirkeinheit 1 hinter dieser angeordnet sein kann und einen selbstständigen Antrieb der Splittergranate ermöglicht. Entlang der Längsachse A vor der Wirkeinheit 1 kann die Splittergranate zusätzlich oder alternativ zur Antriebseinheit eine aerodynamische Kopfeinheit aufweisen, mit welcher die aerodynamischen Eigenschaften der Splittergranate verbessert werden können. Hierüber hinaus stellt eine solche Kopfeinheit auch Bauplatz zur Verfügung, in welchem weitere elektronische Mittel angeordnet werden können, mit welchen die Splittergranate beispielsweise das zu bekämpfende Projektil erfassen, die Antriebseinheit steuern und/oder die Wirkeinheit 1 zünden kann.

[0053] Die Wirkeinheit 1 selbst weist einen Splittererzeugungsbereich 4 auf, welcher einen Teil der Außenhülle 2 der Wirkeinheit 1 sowie der Splittergranate bildet. Dieser Splittererzeugungsbereich 4 ist nach Art eines Hohlzylinders ausgestaltet und nimmt radial innenliegend ein Explosivmittel 3 der Wirkeinheit 1 auf.

[0054] Mit einem in den Figuren nicht gezeigten und parallel zur Längsachse A verlaufenden Zünder kann das Explosivmittel, sobald sich die Splittergranate in einer ausreichenden Nähe zum angreifenden Projektil befindet, gezündet und so zur Explosion gebracht werden. Da das Explosivmittel 3 nicht nur nach radial außen durch den einen geschlossenen Mantel um das Explosivmittel 3 bildenden Splittererzeugungsbereich 4, sondern auch durch nicht dargestellte Abschlusselemente in axialer Richtung in einem geschlossenen Volumen angeordnet ist, führt diese Zündung des Explosivmittels 3 zu einem Druckaufbau in diesem Volumen. Sobald dieser Druck einen materialbedingten Grenzwert überschreitet, führen die auf den Splittererzeugungsbereich 4 ausgeübten Kräfte zur Zerstörung des Splittererzeugungsbereichs 4, wodurch die Teile des Splittererzeugungsbereichs 4 bildenden Splitterkörper 5 freigesetzt und nach radial außen beschleunigt werden.

[0055] Um das Projektil zu bekämpfen, muss mindestens einer dieser Splitterkörper 5 auf selbiges treffen, so dass ein Impuls- und Energieübertrag stattfindet. Abhän-

gig davon, an welcher Stelle der Splitterkörper 5 das Projektil trifft, kann dieses abgelenkt und/oder zum Taumeln gebracht werden oder bei einem ausreichenden Energieübertrag beschädigt oder sogar zerstört werden. Bei einem entsprechend abgelenkten oder zerstörten Projektil trifft dieses im Idealfall nicht mehr auf das Objekt, welches durch das aktive Schutzsystem vor dem Projektil geschützt werden soll. Auch wenn ein taumelndes, teilweise beschädigtes oder in mehrere Teile zerbrochenes Projektil das zu schützende Objekt dennoch erreicht, so kann die Wirkung des Projektils auf das zu schützende Objekt durch die vorherige Interaktion mit dem Splitterkörper derart reduziert werden, dass passive Schutzsysteme des Objekts, wie beispielsweise dessen Panzerung, zur Abwehr des Projektils ausreichen.

[0056] Da es hierfür erforderlich ist, dass zumindest ein Splitterkörper 5 der Wirkeinheit 1 das Projektil trifft und dabei ausreichend Impuls und Energie auf dieses überträgt, weisen die erfindungsgemäßen Splitterkörper 5 eine streifenförmige Geometrie entlang der Längsachse A der Wirkeinheit 1 auf. Jeder der Splitterkörper 5 weist auf diese Weise eine den Impuls- und Energieübertrag erhöhende Masse sowie eine größere in Richtung des Explosivmittels 3 gerichtete Fläche auf. Durch diese größere in Richtung des Explosivmittels 3 gerichtete Fläche kann der bei der Explosion auftretende Druck eine größere Kraft auf die jeweiligen Splitterkörper 5 ausüben und diese in gleiche Weise beschleunigen, wie leichtere und eine geringere Fläche aufweisende Splitterkörper.

[0057] Die Splitterkörper 5 sind um die Längsachse A der Wirkeinheit gewunden, verlaufen dennoch auch parallel zur Längsachse A, so dass sie im Wesentlichen helixartig gewunden sind, wobei sie aufgrund der geringen Stärke der Verdrehung φ und der Länge W der Wirkeinheit 1 jeweils keine vollständige Windung in Umfangsrichtung U aufweisen.

[0058] Wie auch anhand Fig. 2 zu erkennen ist, liegt die Verdrehung φ der Splitterkörper 5 entlang der Längsachse A der Wirkeinheit 1 im vorliegenden, sechzehn Splitter aufweisenden Ausführungsbeispiel bei ca. 22,5°. Bei den sich jeweils entlang der gesamten Länge W des Splittererzeugungsbereichs 4 erstreckenden Splitterkörpern 5 führt diese Verdrehung φ dazu, dass die diametral gegenüberliegenden Stirnflächen 5.1a, 5.2a des Splitterkörpers 5a, derart in Umfangsrichtung U gegeneinander versetzt sind, dass die Stirnfläche 5.2a entlang der Längsachse A hinter der Stirnfläche 5.1b des in Umfangsrichtung U benachbarten Splitterkörpers 5b angeordnet ist. Die Stirnfläche 5.2a des Splitterkörpers 5a liegt dabei entlang der Längsachse A mit der Stirnfläche 5.1b des Splitterkörpers 5b in Flucht. Im gleicher Weise sind auch die übrigen Splitterkörper 5 der Wirkeinheit 1 verdreht.

[0059] Durch diese gewundene Anordnung der Splitterkörper 5 der Wirkeinheit 1 überlappen sich die Splitterkörper 5 bei einer Betrachtung entlang der Längsachse A nicht nur im gezeigten, intakten Zustand der Wir-

keinheit 1. Auch nach ihrem Freisetzen und explosionsbedingten Beschleunigen in radialer Richtung, was zu einem zunehmenden Abstand der Splitterkörper 5 zueinander in Umfangsrichtung U führt, überlappen sich die Splitterkörper 5 bei einer Betrachtung entlang der Längsachse A solange, bis sie einen Abstand zur Längsachse A erreicht haben, in welchem sich die Stirnfläche 5.2a bei Betrachtung entlang der Längsachse A auch nicht mehr teilweise hinter der Stirnfläche 5.1b befindet. Erst in diesem Abstand treten Lücken zwischen benachbarten Splitterkörpern 5 auf, in welche sich ein parallel zur Längsachse A erstreckendes Projektil aufhalten kann, ohne von mindestens einem Splitterkörper 5 getroffen zu werden. Bis zu diesem Abstand von der Längsachse A der Wirkeinheit 1 und abhängig von den Abmessungen des Projektils auch hierüber hinaus wird das in der Nähe der Wirkeinheit 1 befindliche Projektil aufgrund der verdrehten Anordnung der streifenförmigen Splitterkörper 5 von mindestens einem Splitterkörper 5 zur Bekämpfung getroffen.

[0060] In Fig. 3 sind die in Umfangsrichtung U nebeneinander liegenden und über den gesamten quer zur Längsachse A verlaufenden Umfang der Wirkeinheit 1 verteilten Splitterkörper 5 dargestellt. Die einzelnen Splitterkörper 5 sind um den Winkelversatz ω regelmäßig zueinander versetzt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht dieser Winkelversatz ω 22,5° und ist damit gleich der Verdrehung φ der einzelnen Splitterkörper 5. Die einzelnen Splitterkörper 5 sind dabei identisch zueinander ausgestaltet. Sie bestehen aus einem rostfreien Edelstahl.

[0061] Die einzelnen Splitterkörper 5 weisen einen quer zur Längsachse A verlaufenden quadratischen Querschnitt auf. Die Stirnflächen 5.1a, b der einzelnen Splitterkörper 5 weisen daher eine umfänglich verlaufende Breite B auf, welche ihrer radial verlaufenden Dicke D entspricht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dicke D und die Breite B 11,1 mm.

[0062] Während die Breite B und die Dicke D der Splitterkörper 5 gleich groß sind, weisen die Splitterkörper 5 eine um ein Vielfaches größere Länge L auf, so dass sie eine streifenförmige Geometrie aufweisen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Länge L der Splitterkörper 5 im Bereich von 1100 % bis 1500 % der Breite B der Splitterkörper 5.

[0063] In Umfangsrichtung U weist der Splittererzeugungsbereich 4 mehrere Nuten 7 auf, durch welche die Splitterkörper 5 zueinander beabstandet sind. Wie auch die Splitterkörper 5 sind auch die Nuten 7 um die Längsachse der Wirkeinheit 1 gewunden angeordnet. Diese sich von radial außen nach radial innen erstreckende Nuten 7 weisen einen kreissegmentförmigen oder dreieckigen Querschnitt auf.

[0064] Wenngleich die Nuten 7 mit einem Füllmaterial gefüllt sein können, welches sich insbesondere vom Material der Splitterkörper 5 unterscheidet, sind die in den Figuren dargestellten Nuten 7 nicht mit einem Füllmaterial befüllt. In Fig. 3 gestatten die nicht gefüllten Nuten 7

daher einen Blick auf die sich im Wesentlichen parallel zum Radius R erstreckenden Seitenflächen der gewundenen Splitterkörper 5.

[0065] Radial innenliegend zu diesen Nuten 7 weist der Splittererzeugungsbereich 4 mehrere Verbindungsmittel 6 auf, mit welchen benachbarte Splitterkörper 5 in Umfangsrichtung U miteinander verbunden sind. Diese Verbindungsmittel 6 sind als Stege ausgebildet, welche benachbarte Splitterkörper 5 in Umfangsrichtung miteinander verbinden. Die Verbindungsmittel 6 weisen dabei eine radial verlaufende Dicke S auf, welche deutlich unterhalb der Tiefe der Nuten und der Dicke D der Splitterkörper 5 liegt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Dicke S der Verbindungsmittel 6 2,2 mm.

[0066] Die Verbindungsmittel 6 bilden zusammen mit den durch sie verbundenen Splitterkörpern 5 und den Nuten 7 einen Splittererzeugungsbereich 4, welcher als eine zusammenhängende bauliche Einheit ausgestaltet ist. Auf diese Weise können sich die Splitterkörper 5 während dem Verschießen der Splittergranate und somit der Wirkeinheit 1 durch das aktive Schutzsystem nicht von der Wirkeinheit 1 lösen, solange das Explosivmittel 3 nicht zur Explosion gebracht wurde.

[0067] Diese als Stege ausgestalteten Verbindungsmittel 6 fungieren dabei als eine Sollbruchstelle des Splittererzeugungsbereichs 4, welche bei der Explosion des radial innenliegend angeordneten Explosivmittels 3 derart brechen, dass die Verbindung zwischen den Splitterkörpern 5 gelöst und diese zur Bekämpfung des Projektils freigesetzt werden.

[0068] Um einen derartig zusammenhängenden Splittererzeugungsbereich 4 zu fertigen, können die Splitterkörper 5 und die Verbindungsmittel 6 miteinander einstückig ausgebildet werden. Zu diesem Zweck kann der Splittererzeugungsbereich 4 aus einem vollen Rohr gefertigt werden, in welches die Nuten 7 von radial außen eingebracht werden, ohne dass sie durch den gesamten Mantel des vollen Rohrs hindurchragen. Auf diese Weise kann die in Fig. 3 gezeigte Wirkeinheit 1 aus einem vollen Rohr mit einem Innendurchmesser I von 56,5 mm und einem Radius R von 39,4 mm gefertigt werden. Hierzu werden sechzehn jeweils 8,9 mm tiefe Nuten 7 von radial außen in das 11,1 mm dicke Vollmaterial geschnitten, so dass 2,2 mm dicke Stege 6 zwischen den einzelnen Splitterkörpern 5 verbleiben.

[0069] Mit Hilfe der vorstehend beschriebenen Wirkeinheit 1 ist es möglich, die Bekämpfungswahrscheinlichkeit, insbesondere die Wahrscheinlichkeit der Beschädigung oder der Zerstörung des Projektils, zu erhöhen, indem ein höherer Impuls und eine höhere Energie auf das Projektil übertragen und durch die streifenförmigen Splitterkörper 5 zudem ein wesentlich größeres Volumen lückenlos zur Bekämpfung des Projektils abgedeckt werden kann.

Bezugszeichen:

[0070]

1	Wirkeinheit
2	Außenhülle
3	Explosivmittel
4	Splittererzeugungsbereich
5	5, 5a, 5b
	5.1a, 5.1b
	5.2a, 5.2b
6	Verbindungsmittel
7	Nut
10	A
	B
	D
	I
	L
15	R
	5
	U
	W
	φ
20	ω

Patentansprüche

- 25 1. Wirkeinheit (1) für ein aktives Schutzsystem zum Schutz gegen Projektil, insbesondere Wuchtgeschosse, welche ein Explosivmittel (3) und einen Splittererzeugungsbereich (4) mit mehreren vorgeformten Splitterkörpern (5) aufweist, wobei die Splitterkörper (5) durch Explosion des Explosivmittels (3) zur Bekämpfung des Projektils freisetztbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Splitterkörper (4) eine streifenförmige Geometrie entlang der Längsachse (A) der Wirkeinheit (1) aufweisen.
- 30
- 35 2. Wirkeinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Splitterkörper (5) um die Längsachse (A) der Wirkeinheit (1), insbesondere entlang ihrer Länge (L) um die Längsachse (A) der Wirkeinheit (1) helixartig, gewunden angeordnet sind.
- 40
- 45 3. Wirkeinheit (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Splitterkörper (5) entlang der Längsachse (A) der Wirkeinheit (1) eine Verdrehung (φ) im Bereich von 10° bis 60°, bevorzugt im Bereich von 18° bis 36°, insbesondere bevorzugt von 22,5°, aufweisen.
- 50 4. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Splitterkörper (5) einen Teil einer Außenhülle (2) der Wirkeinheit (1) bilden.
- 55 5. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Splitterkörper (5) eine Länge (L) im Bereich von 600 % bis 2500 %, bevorzugt von 900 % bis 2000 %, ins-

- besondere bevorzugt von 1100 % bis 1500 %, der Breite (B) der Splitterkörper (5) aufweisen.
6. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die einzelnen Splitterkörper (5) entlang der gesamten Länge des Splittererzeugungsbereichs (4) erstrecken. 5
7. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Splitterkörper (5) in Umfangsrichtung (U), insbesondere entlang ihrer gesamten radialen Ausdehnung, beabstandet zueinander angeordnet sind. 10
8. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangsrichtung (U) benachbarte Splitterkörper (5), insbesondere radial innenliegend, durch Verbindungsmittel (6) miteinander verbunden sind. 20
9. Wirkeinheit (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Splitterkörper (5) und die Verbindungsmittel (6) miteinander einstückig ausgebildet sind. 25
10. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Splittererzeugungsbereich (4) die Splitterkörper (5) in Umfangsrichtung (U) begrenzende, insbesondere von radial außen nach radial innen erstreckende, Nuten (7) aufweist. 30
11. Wirkeinheit (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (7) mit einem, insbesondere zwei benachbarte Splitterkörper (5) miteinander verbindenden, Füllmaterial gefüllt sind. 35
12. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Splitterkörper (5) über den gesamten Umfang der Wirkeinheit (1) quer zu ihrer Längsachse (A) verteilt angeordnet sind. 40
13. Wirkeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Splitterkörper (5) eine radiale Dicke (D) im Bereich von 5 % bis 50 %, bevorzugt im Bereich von 15 % bis 40 %, insbesondere bevorzugt im Bereich von 25 % bis 30 %, des Radius (R) des Splittererzeugungsbereichs (4) aufweisen. 50
14. Verfahren zur Herstellung einer Wirkeinheit (1) nach Anspruch 1, wobei der Splittererzeugungsbereich (4) aus einem vollen Rohr gefertigt wird, in dessen Mantel zur Erzeugung der streifenförmigen Splitterkörper (5) mehrere Nuten (7) von radial außen nach radial innen eingebracht werden, und im Inneren des Rohres das Explosivmittel (3) angeordnet wird. 55
15. Splittergranate für ein aktives Schutzsystem zum Schutz gegen Projektile, insbesondere Wuchtgeschosse, welche mindestens eine Wirkeinheit (1) nach Anspruch 1 und eine Antriebseinheit und/oder eine aerodynamische Kopfeinheit aufweist.
16. Verfahren zur Bekämpfung eines Projektils, insbesondere eines Wuchtgeschosses, mit einer Splittergranate nach Anspruch 15, wobei die Splittergranate in Richtung des Projektils abgefeuert wird, das Explosivmittel (3) in der Nähe des Projektils explodiert und die streifenförmigen Splitterkörper (5) zur Ablenkung und/oder Zerstörung des Projektils freigesetzt werden.

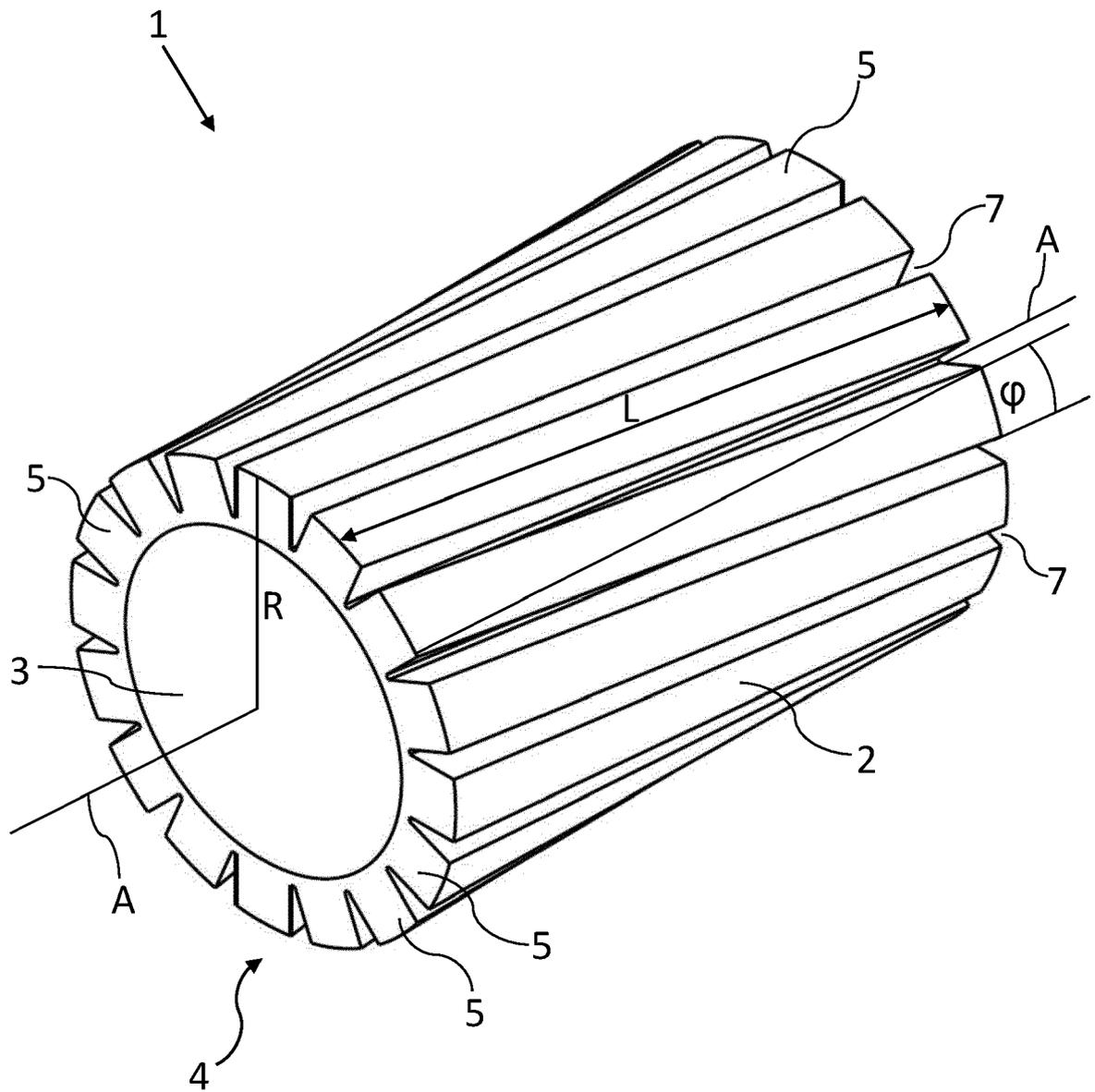


Fig. 1

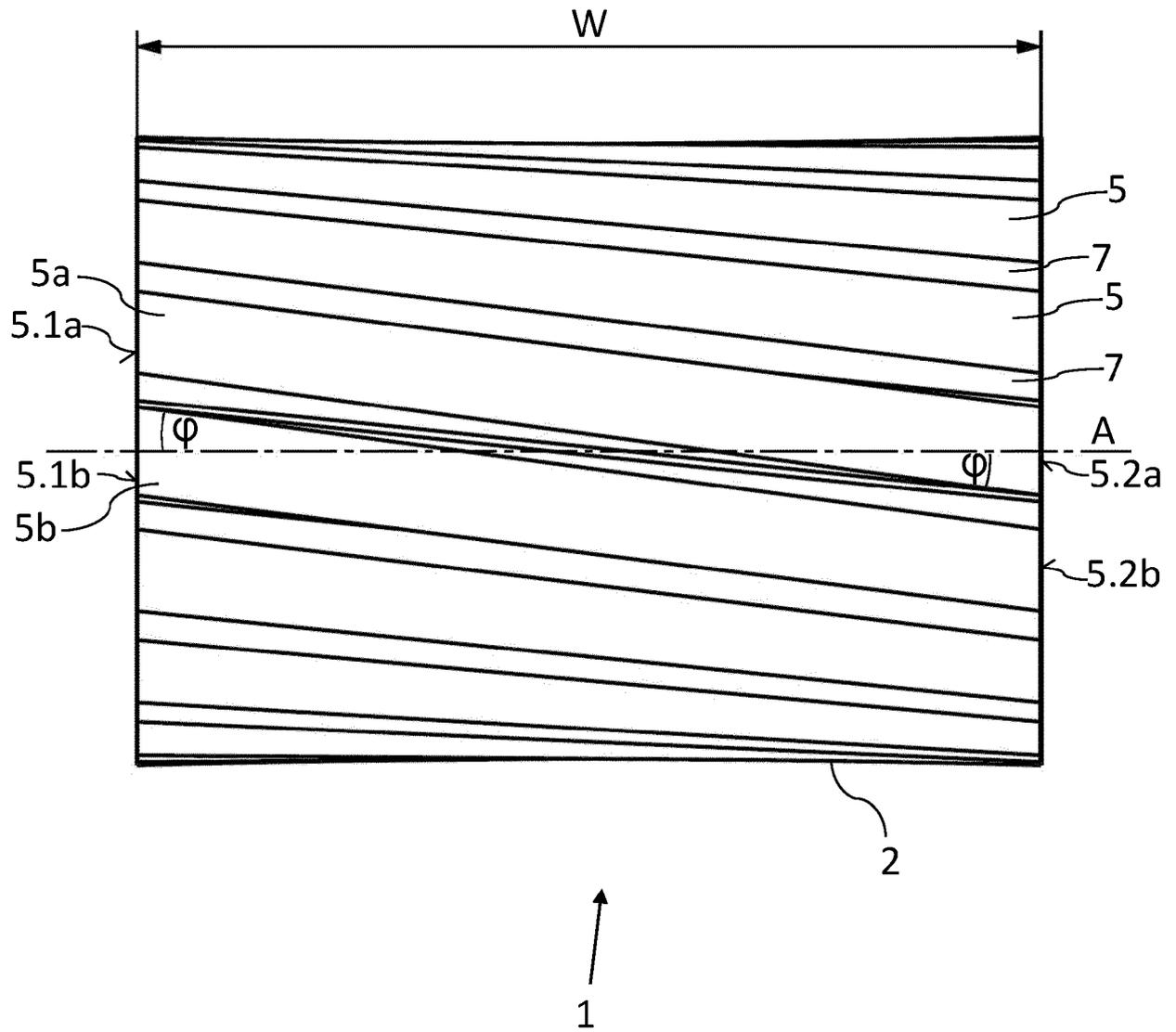


Fig. 2

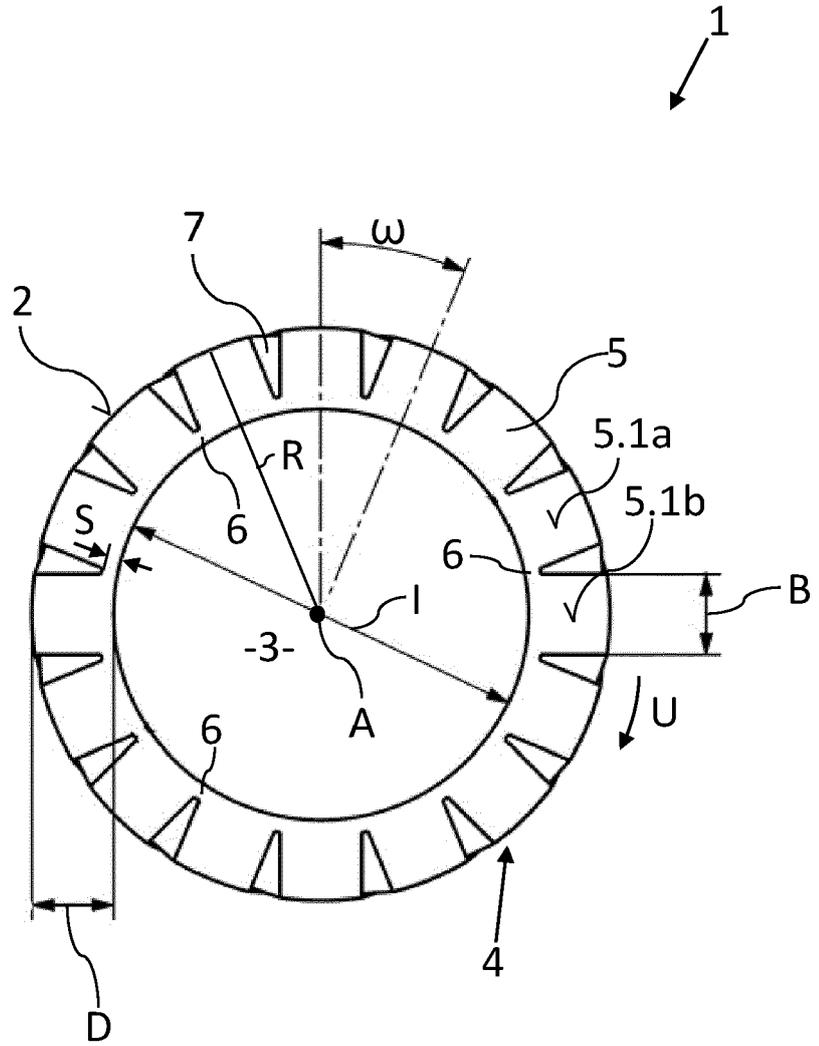


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 7326

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 10 731 958 B1 (GENSON KEVIN [US]) 4. August 2020 (2020-08-04)	1-13, 15	INV. F42B12/24 F42B12/20
Y	* Spalte 1, Zeilen 14-24 * * Spalte 2, Zeilen 11-50 * * Spalte 3, Zeilen 4-15, 52-54, 62-64 * * Abbildungen 1, 5 *	16	
X	GB 08915 A A.D. 1915 (KAY JAMES HERBERT) 17. Juli 1916 (1916-07-17) * Seite 1, Zeilen 3-17 * * Seite 2, Zeilen 4-17, 21 * * Abbildungen 1, 2, 7, 10 *	1-10, 12-15	
Y	EP 1 504 234 B1 (RAYTHEON CO [US]) 18. Juli 2018 (2018-07-18) * Absätze [0002], [0009], [0011], [0024], [0025], [0029] *	16	
A	DE 29 19 268 A1 (RHEINMETALL GMBH) 20. November 1980 (1980-11-20) * Seite 3, Zeilen 1-3 * * Seite 5, Zeilen 10-15 * * Abbildungen 1-4 *	14	
A	DE 100 50 479 A1 (BODENSEEWERK GERAETETECH [DE]) 18. April 2002 (2002-04-18) * Absatz [0015] * * Abbildung 2 *	15, 16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 28. Februar 2024	Prüfer Van Leeuwen, Erik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 20 7326

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

28-02-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 10731958 B1	04-08-2020	KEINE	

GB 191508915 A	17-07-1916	KEINE	

EP 1504234 B1	18-07-2018	AT E532026 T1	15-11-2011
		AU 2002312259 A1	16-12-2002
		AU 2002363707 A1	26-05-2003
		CA 2433805 A1	22-05-2003
		EP 1502075 A2	02-02-2005
		EP 1504234 A2	09-02-2005
		IL 157718 A	30-11-2010
		IL 203178 A	24-03-2013
		JP 4199118 B2	17-12-2008
		JP 2005509836 A	14-04-2005
		JP 2008261627 A	30-10-2008
		US 2003019386 A1	30-01-2003
		US 2004055500 A1	25-03-2004
		WO 02099355 A2	12-12-2002
		WO 03042624 A2	22-05-2003

DE 2919268 A1	20-11-1980	KEINE	

DE 10050479 A1	18-04-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

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