

(19)



(11)

EP 4 818 630 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F41A 19/08^(2006.01) F41F 1/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **26168328.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F41A 19/08; F41F 1/00

(22) Anmeldetag: **27.03.2026**

(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:
GE KH LA MA MD TN

(71) Anmelder: **Donaustahl GmbH**
94116 Hutthurm (DE)

(72) Erfinder: **Thumann, Stefan**
94116 Hutthurm (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Gollierstraße 4
80339 München (DE)

(30) Priorität: **27.03.2025 DE 102025111894**

(54) FERNBEDIENBARES GRANATABSCHUSSGERÄT

(57) Offenbart ist ein fernbedienbares Granatabschussgerät umfassend eine Rohranordnung mit mindestens einem Rohr zum Verschießen einer Granatpatrone, sowie eine Verschlussplatte zum Verschließen eines Patronenlagers des mindestens einen Rohrs. Das Granatabschussgerät umfasst ferner eine Auslöseeinheit zum Auslösen einer Treibladung einer im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone, wobei die Aus-

löseeinheit signaltechnisch mit einer Elektronikkomponente verbindbar ist, so dass die Treibladung der im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone durch ein Auslösesignal der Elektronikkomponente auslösbar ist. Das Granatabschussgerät kann als Einzellader ausgestaltet sein. Ebenfalls offenbart ist ein unbemanntes Fluggerät mit einem daran angebrachten fernbedienbaren Granatabschussgerät.

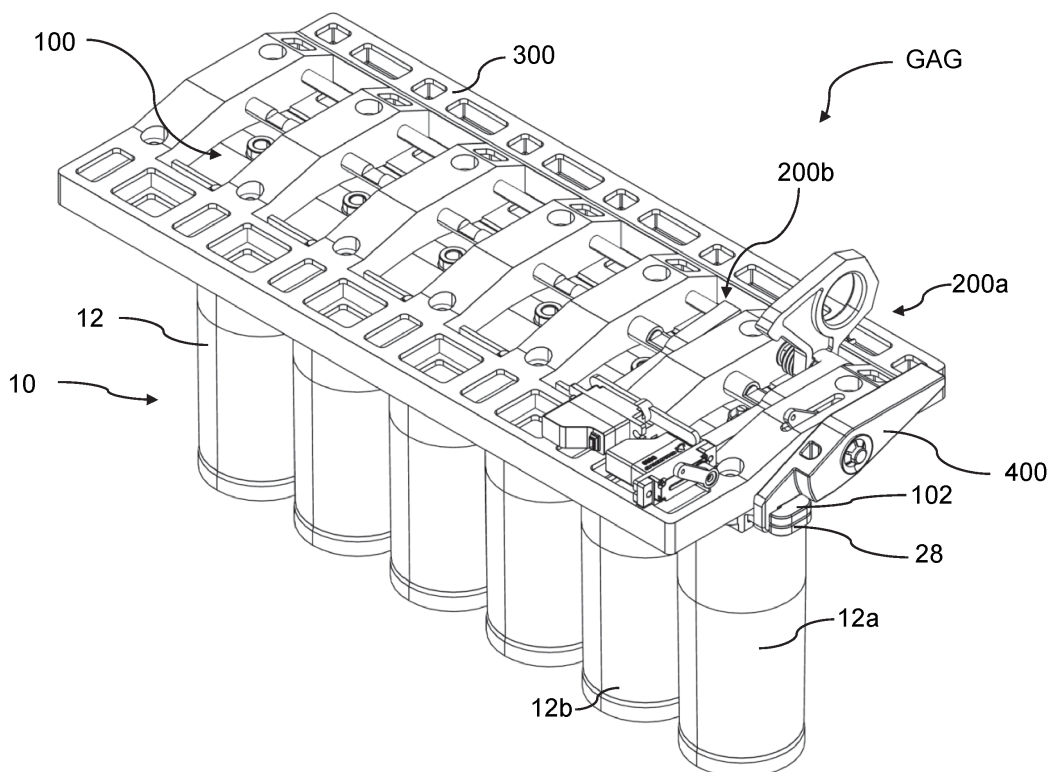


Fig. 1

EP 4 818 630 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft ein fernbedienbares Granatabschussgerät und ein unbemanntes Fluggerät, insbesondere einen Multikopter, mit einem solchen fernbedienbaren Granatabschussgerät.

HINTERGRUND

[0002] Unbemannte Fluggeräte (auch Unmanned Aerial Vehicle - UAV, oder Drohne) werden seit vielen Jahrzehnten militärisch eingesetzt. Im Zuge des seit 2014 andauernden russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine kommen Drohnen insbesondere seit der russischen Großinvasion am 24. Februar 2022 in bisher ungekannten Stückzahlen zum Einsatz. Ein Haupttreiber dieser Entwicklung ist die Verwendung bzw. Modifikation von ursprünglich für zivile Zwecke entwickelten Drohnen aus dem Freizeit-, Enterprise- und Consumerbereich, insbesondere von Drehflüglern, bspw. Multikopter wie Quad- und Octokopter. Neben Aufklärungszwecken werden diese ursprünglich zivilen Drohnen auch unmittelbar zum Erzielen kinetischer Wirkung eingesetzt. Hierbei sind insbesondere die Verwendung der Drohne selbst als Lenkwaffe einerseits, und das Verbringen von Abwurfmunition andererseits zu unterscheiden.

[0003] Herkömmliche Abwurfmunition, für die Verbringung mittels bemannter Luftfahrzeuge oder mittels solcher UAVs, deren Nutzlastkapazität mit bemannten Luftfahrzeugen vergleichbar ist (bspw. sog. MALE - Medium Altitude, Long Endurance oder HALE - High Altitude Long Endurance UAVs), ist regelmäßig zu groß und/oder zu schwer, um mittels zivil erhältlicher Kleindrohnen im Micro UAV Bereich (bis 20kg Abfluggewicht) bzw. im Light UAV Bereich (bis 150kg Abfluggewicht) verbracht zu werden. Deshalb kommt bei der Umrüstung solcher zivil erhältlichen Kleindrohnen meist Munition als Abwurfmunition zum Einsatz, die ursprünglich zur Verbringung auf andere Weise entwickelt wurde. Insbesondere werden Geschosse patronierter Granatmunition verwendet, die eigentlich zum Verschießen aus Rohrwaffen eingerichtet ist. Patronierte Granatmunition ist vergleichsweise günstig und gut verfügbar. Diese Geschosse weisen typischerweise Zünder mit einer Drall- und Abschußsicherung auf, die sicherstellen sollen, dass der Zünder des Geschosses erst nach dem Verschießen durch einen gezogenen Lauf scharfgestellt ist. Die Drallsicherung entsichert erst nach Erreichen einer bestimmten Drehbeschleunigung, während die Abschußsicherung erst nach Erreichen einer bestimmten Axialbeschleunigung entsichert. Bei der Verwendung solcher Geschosse als Abwurfmunition in Kleindrohnen ist es daher üblich, die Drallsicherung und die Abschußsicherung vor der Anbringung an der Drohne zu deaktivieren, zu entfernen oder anderweitig zu manipulieren, so dass der Zünder des Geschosses auch ohne den sonst notwendigen Drall

scharfgestellt ist. Hierdurch ist es zwar möglich, das Geschoss als Abwurfmunition zu verwenden, jedoch geht die Manipulation der Drallsicherung und der Abschußsicherung mit einer erheblichen Gefahr bei der Handhabung einher.

[0004] Es besteht daher Bedarf nach einer Lösung, die die Sicherheit bei der Verwendung von Geschossen patronierter Granatmunition als Abwurfmunition in unbemannten Fluggeräten erhöht.

ZUSAMMENFASSUNG

[0005] Im Hinblick auf den vorbeschriebenen Hintergrund offenbart die vorliegende Anmeldung mehrere Aspekte, die dazu beitragen, die Sicherheit bei der Verwendung von Geschossen patronierter Granatmunition als Abwurfmunition in unbemannten Fluggeräten zu erhöhen. Insofern hierin von unbemannten Fluggeräten, Drohnen, UAVs, o.ä. die Rede ist, sind bevorzugt Drohnen im Micro UAV Bereich (bis 20kg Abfluggewicht) und im Light UAV Bereich (bis 150kg Abfluggewicht) gemeint. Besonders bevorzugt handelt es sich um einen Quad- und/oder Octokopter. Alternativ handelt es sich bei dem unbemannten Fluggerät um ein Flächenflugzeug, oder um eine Kombination aus Drehflügler und Flächenflugzeug (sog. Transitionsflugzeug), welches besonders bevorzugt mit Kipprotoren ausgestattet ist.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt ist ein fernbedienbares Granatabschussgerät offenbart, welches eine Rohranordnung mit mindestens einem Rohr zum Verschießen einer Granatpatrone umfasst, wobei jedes Rohr einen gezogenen Lauf mit einer Mündung an einem ersten Laufende und einem Patronenlager an einem zweiten Laufende aufweist. Das fernbedienbare Granatabschussgerät weist eine Verschlussplatte auf zum Verschießen des Patronenlagers des mindestens einen Rohrs und eine Auslöseeinheit zum Auslösen einer Treibladung einer im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone.

[0007] Gemäß einem zweiten Aspekt ist ein unbemanntes Fluggerät offenbart, das ein fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß des ersten Aspekts aufweist.

[0008] Durch das fernbedienbare Granatabschussgerät kann die patronierte Granatmunition ohne Manipulation an der Drallsicherung und der Abschußsicherung als Abwurfmunition verwendet werden, weil durch das Auslösen der Treibladung und damit verbundene Verschießen des Granatgeschosses durch den gezogenen Lauf die Drallsicherung und die Abschußsicherung bestimmungsgemäß scharfgestellt werden.

[0009] Das Granatabschussgerät ist fernbedienbar, da Mittel vorgesehen sind, die einem Verwender des Granatabschussgeräts ein Verschießen der Granatpatrone mittels einer Fernbedienung ermöglichen. In einer besonderen Ausführungsform ist die Auslöseeinheit hierzu signaltechnisch mit einer Elektronikkomponente des unbemannten Fluggeräts verbindbar, so dass die Treibla-

dung der im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone durch ein Auslösesignal der Elektronikkomponente auslösbar ist. Die Elektronikkomponente des unbemannten Fluggeräts kann insbesondere Mittel zum Empfang von Signalen einer Fernbedienung aufweisen, wobei diese Empfangsmittel drahtlos (bspw. Funkempfänger) oder drahtgestützt (bspw. Kupferdraht oder Glasfaser, insbesondere wie bei einer drahtgelenkten Panzerabwehrrakete). Insbesondere kann die Auslöseeinheit mindestens einen Auslöseaktor, bevorzugt einen elektrischen oder elektromagnetischen Aktor, aufweisen, der mittels eines Kabels oder kabellos signaltechnisch mit einer Elektronikkomponente, insbesondere einem Steuergerät des unbemannten Fluggeräts, verbunden ist, wobei das Auslösesignal bewirkt, dass der Auslöseaktor mittelbar oder unmittelbar auf ein Zündhütchen der Granatpatrone einwirkt, um die Treibladung der Granatpatrone auszulösen. Alternativ oder zusätzlich weist die Auslöseeinrichtung einen Servomotor auf, der durch das Auslösesignal ansteuerbar ist, um die Treibladung der Granatpatrone auszulösen. Insbesondere kann der Auslöseaktor ein Schritt- oder Servomotor sein, beispielsweise ein rotatorischer Schritt- oder Servomotor, bevorzugt ein rotatorischer Servomotor aus dem RC-Modellbau.

[0010] Zusätzlich oder alternativ zeichnet sich das fernbedienbare Granatabschussgerät durch das Fehlen einer manuellen Auslöseeinrichtung aus. Bei Handfeuerwaffen umfasst eine manuelle Auslöseeinrichtung in der Regel ein Abzugszüngel, das von der Waffe hervorsticht, so dass ein Verwender der Waffe händisch, insbesondere mit einem Finger, durch Betätigen des Abzugszüngels auslösen kann. Manuelle Auslöseeinrichtungen weisen in der Regel daneben auch einen Abzugsbügel auf, der das Abzugszüngel gegen unbeabsichtigte Schussabgabe schützen soll. Manuelle Auslöseeinrichtungen für Artilleriegeschütze weisen in der Regel eine Feuerleine, Abzugsleine oder Zündleine auf, an der gezogen wird, um das Artilleriegeschütz abzufeuern. In besonderen Ausführungsformen zeichnet sich das fernbedienbare Granatabschussgerät durch das Fehlen sämtlicher vorbeschriebener manueller Auslöseeinrichtungen aus.

[0011] Alternativ oder zusätzlich ist das Granatabschussgerät als ein- oder mehrläufiger Einzellader ausgestaltet. Einzellader sind ein- oder mehrläufige Schusswaffen ohne Mehrladeeinrichtung. Das heißt, ein jedes Rohr der Waffe muss vor jedem Schuss aus diesem Rohr durch Einbringen der Patrone in das Patronenlager des jeweiligen Rohrs von Hand geladen werden. Einzellader unterscheiden sich damit von Mehrladewaffen bei denen durch einen handbetätigten oder automatisch wirkenden Mechanismus vor jedem weiteren Schuss die nun leere Patronenhülse entfernt und gegebenenfalls eine neue Patrone aus dem Magazin in das Patronenlager eingeführt werden kann. Durch eine Ausgestaltung als Einzellader kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass Größe und Gewicht des Granatabschussgeräts im Rah-

men der begrenzten Nutzlastkapazität von Kleindrohnen bleiben.

[0012] In Ausführungsformen, in denen das Granatabschussgerät mehrläufig ausgestaltet ist, ist es bevorzugt, dass die Rohre parallel zueinander angeordnet sind. Hierdurch kann vorteilhafterweise erreicht werden, dass nicht jedes Rohr für sich auf ein Ziel ausgerichtet werden muss, sondern die Ausrichtung der Rohranordnung als Ganzes bewirkt, dass jedes Rohr gleichsam auf ein Ziel ausgerichtet ist. In alternativen oder zusätzlichen mehrläufigen Ausführungsformen sind alle Rohre des Granatabschussgeräts in einer Reihe angeordnet. In anderen mehrläufigen Ausführungsformen sind die Rohre des Granatabschussgeräts in mehreren Reihen angeordnet. In weiteren mehrläufigen Ausführungsformen sind die Rohre des Granatabschussgeräts in anderen Mustern angeordnet, bspw. kreisförmig ähnlich des Laufbündels einer Revolverkanone.

[0013] In mehrläufigen Ausführungsformen kann die Rohranordnung auch als Rohrbündel bezeichnet werden. In besonderen mehrläufigen Ausführungsformen ist mindestens ein Teil der Rohranordnung, die mindestens zwei Rohre umfasst, einstückig ausgebildet. Insbesondere kann die Rohranordnung mehrstückig ausgebildet sein, und mindestens zwei einstückige Rohreinheiten aufweisen, die jeweils mindestens ein Rohr umfassen, vorzugsweise jeweils mindestens zwei Rohre. In weiteren mehrläufigen Ausführungsformen ist die gesamte Rohranordnung einstückig ausgebildet.

[0014] Alternativ oder zusätzlich ist mindestens die Rohranordnung aus einem Titanwerkstoff hergestellt. Titanwerkstoffe weisen eine hohe gewichtsspezifische Festigkeit auf, wodurch insbesondere die mit Gasdruck beaufschlagten Teile des Granatabschussgeräts mit vergleichsweise geringen Wandstärken auskommen können. Somit kann das Gewicht der Vorrichtung der Anwendung entsprechend gering ausfallen. Insbesondere bevorzugt sind Titanwerkstoffe, die sich mittels generativer Fertigungsverfahren (sog. 3-D-Druck) verarbeiten lassen, wie bspw. Titan-Aluminium-Legierungen oder Titan-Aluminium-Vanadium-Legierungen. Besonders bevorzugt ist Ti-6Al-4V, eine Titanlegierung mit einem Massenanteil Aluminium von minimal 5,5% und maximal 6,75%, und einem Massenanteil Vanadium von minimal 3,5% und maximal 4,5% (auch bekannt als Ti64, Titan Grade 5, 3.7164).

[0015] Alternativ oder zusätzlich ist mindestens die Rohranordnung als 3-D-Druck-Teil ausgebildet, d.h. mittels generativer Fertigungsverfahren hergestellt, wie bspw. Lasersintern insbesondere einer der hierin beschriebenen Titanwerkstoffe. Durch die Freiheit der Formgebung in diesem Fertigungsverfahren kann der Bauraum der Rohranordnung vorteilhaft klein gehalten werden. Mittels generativer Fertigungsverfahren hergestellte Bauteile, insbesondere aus einem Titanwerkstoff, lassen sich aufgrund der dem jeweiligen Fertigungsverfahren charakteristischen Gefügestruktur von denen mittels anderer Verfahren gefertigter Bauteile aus demsel-

ben Werkstoff unterscheiden. Insbesondere unterscheidet sich das entstehende Gefüge beim 3-D-Druck durch lokales Aufschmelzen eines pulverförmigen Grundwerkstoffs und/oder durch einen schichtweisen Aufbau des Bauteils von den Gefügestrukturen anderer Verfahren, bspw. von denen geschmiedeter oder gegossener (und ggf. zerspanend nachbearbeiteter) Bauteile.

[0016] Alternativ oder zusätzlich ist die Auslöseeinheit dazu eingerichtet, die zur Auslösung des Zündhütchens der Granatpatrone erforderliche Zündenergie mechanisch zu speichern und/oder mechanisch auf das Zündhütchen aufzubringen, bspw. nach Art eines Schlagbolzens oder eines Hahnschlusses. In anderen Ausführungsformen kann die erforderliche Zündenergie elektrisch, magnetisch, pneumatisch oder hydraulisch gespeichert sein und/oder aufgebracht werden, bspw. mittels eines elektrischen oder elektromagnetischen Lineartriebs, der einen Schlagbolzen gegen eine Feder vorspannt.

[0017] Alternativ oder zusätzlich weist die Auslöseeinheit für jedes Rohr einen Schläger mit einem gespannten und einem abgeschlagenen Zustand auf. Der Schläger kann insbesondere in Form eines gegen eine Feder vorspannbaren Schlaghahns oder Schlagbolzens bereitgestellt sein.

[0018] In besonderen Ausführungsformen weist das fernbedienbare Granatabschussgerät mindestens eine erste Sicherungsvorrichtung auf, die mindestens einen gesicherten und einen ungesicherten Zustand aufweist, und dazu eingerichtet ist, im gesicherten Zustand eine Schussabgabe zu verhindern. In weiteren Ausführungsformen ist die erste Sicherungsvorrichtung dazu eingerichtet, die Schussabgabe zu verhindern, auch wenn die Auslöseeinheit durch das Auslösesignal oder anders ausgelöst wird. Alternativ oder zusätzlich ist die erste Sicherungsvorrichtung signaltechnisch mit einer Elektronikkomponente des unbemannten Fluggeräts verbindbar (insbesondere in der vorstehend für die Auslöseeinrichtung beschriebenen Weise), so dass die erste Sicherungsvorrichtung durch ein Entsicherungssignal der Elektronikkomponente vom gesicherten in den ungesicherten Zustand gebracht werden kann, und so dass die erste Sicherungsvorrichtung durch ein Sicherungssignal der Elektronikkomponente vom ungesicherten in den gesicherten Zustand gebracht werden kann. Besonders bevorzugt weist die erste Sicherungsvorrichtung hierzu einen Sicherungsaktor auf, der insbesondere in der vorstehend für den Auslöseaktor beschriebenen Weise ausgebildet sein kann. In weiteren Ausführungsformen weist die erste Sicherungsvorrichtung eine Sicherungswelle auf, wobei der Sicherungsaktor dazu eingerichtet ist, durch Verdrehen der Sicherungswelle die Sicherungsvorrichtung vom gesicherten Zustand in den ungesicherten Zustand, und umgekehrt, zu bringen.

[0019] Optional weist das fernbedienbare Granatabschussgerät eine zweite Sicherungsvorrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, ein Entsichern der ersten Sicherungsvorrichtung zu verhindern. Bevorzugt ist die zweite

Sicherungsvorrichtung als Abflugsicherung ausgebildet, die dazu eingerichtet ist, beim Abheben des unbemannten Fluggeräts nach Erreichen eines bestimmten Abstands zum Abhebepunkt, zu entsichern. Hierzu kann die zweite Sicherungsvorrichtung bspw. mittels einer Erdbefestigung und einem Seil mit dem Boden verbunden werden, so dass nach Spannen des Seils das Fluggerät durch seinen Schub die zum Lösen der Sicherung nötige Kraft aufbringt, und die zweite Sicherungsvorrichtung am Seil verbleibt. Insbesondere kann die zweite Sicherungsvorrichtung in Form eines Sicherungsstifts vorgesehen sein.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform kann die zweite Sicherungsvorrichtung in Form eines Geofencing digital eingerichtet sein. Geofencing beschreibt hierbei das Entsichern der zweiten Sicherungsvorrichtung beim Überschreiten einer geolokalisierten Begrenzung um einen Startpunkt des unbemannten Fluggeräts und/oder um eine momentane Position der Sendeeinheit einer Fernsteuerung zum Steuern des unbemannten Fluggeräts. Dieser Abstand kann beispielsweise über Navigationssatellitensysteme, Mobilfunksysteme oder aber auch über die Laufzeit von Funksignalen zwischen einer bodengebundenen gegebenenfalls mobilen Sendereinheit einer Fernsteuerung und der Empfängereinheit eines unbemannten Fluggeräts erfolgen. Ein Vorteil dieser Ausführungsform ist der verbesserte Selbstschutz eines gegebenenfalls mobilen Operators, der das unbemannte Fluggerät steuert.

[0021] In besonderen Ausführungsformen sind die Rohranordnung und die Verschlussplatte so aufeinander angepasst, dass die Rohranordnung werkzeuglos von der Verschlussplatte lösbar ist. Insbesondere kann die Rohranordnung in einer zur Rohrachse senkrechten Richtung verschoben und/oder verdreht werden, um die Patronenlager der einen oder mehrere Rohre vollständig oder teilweise freizulegen. Hierdurch kann vorteilhafterweise das Laden der Rohranordnung erleichtert werden. In einer besonderen Ausführungsform weist die Verschlussplatte eine Aufnahmekontur auf, die zur formschlüssigen Aufnahme einer Gegenkontur der Rohranordnung eingerichtet ist, so dass die Rohranordnung senkrecht zur Rohrachse in die Verschlussplatte eingeschoben werden kann. Besonders bevorzugt sichert die Aufnahmekontur die Rohranordnung formschlüssig gegen ein Lösen in Richtung der Rohrachse.

[0022] Optional sind dabei eine oder mehrere Verriegelungsvorrichtungen vorgesehen, die in einem verriegelten Zustand das Lösen der Rohranordnung von der Verschlussplatte verhindern. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn eine erste Verriegelungsvorrichtung manuell und/oder werkzeuglos von einem ersten verriegelten in einen ersten entriegelten Zustand gebracht werden kann. Optional ist die erste Verriegelungsvorrichtung in den ersten verriegelten Zustand vorgespannt. In besonderen Ausführungsformen ist eine zweite, von der ersten Verriegelungsvorrichtung unabhängige, Verriegelungsvorrichtung vorgesehen. In solchen Ausführungsformen

ist es zum werkzeuglosen Lösen der Rohranordnung von der Verschlussplatte erforderlich, dass beide Verriegelungsvorrichtungen in ihrem jeweiligen entriegelten Zustand befindlich sind. Alternativ oder zusätzlich ist die erste oder zweite Verriegelungsvorrichtung mit der ersten und/oder zweiten Sicherungsvorrichtung gekoppelt, so dass die Verriegelungsvorrichtung im verriegelten Zustand ist, wenn die erste und/oder zweite Sicherungsvorrichtung im entscherten Zustand ist. Alternativ oder zusätzlich ist die zweite Sicherungsvorrichtung dazu eingerichtet, im entscherten Zustand ein Entriegeln der ersten und/oder zweiten Verriegelungsvorrichtung zu verhindern. Insbesondere kann die erste und/oder zweite Verriegelungsvorrichtung als bewegliches Element vorgesehen sein, dass ein Bewegen der Rohranordnung senkrecht zur Rohrachse formschlüssig verhindert.

[0023] Alternativ oder zusätzlich kann die erste und/oder zweite Verriegelungsvorrichtung dazu eingerichtet sein, die Rohrachse oder die Rohrachsen der Rohranordnung relativ zur Auslöseeinrichtung zu zentrieren, so dass sichergestellt ist, dass die Auslöseeinrichtung auf Zündhütchen der Granatpatronen wirken kann. Bevorzugt ist hierzu vorgesehen, dass die erste und/oder zweite Verriegelungsvorrichtung eine erste Ausnehmung in der Verschlussplatte, eine zweite Ausnehmung in der Rohranordnung, und ein Passelement aufweist; wobei die erste und zweite Ausnehmung fluchtend zueinander angeordnet werden können, und das Passelement in die zueinander fluchtenden Ausnehmungen eingeführt werden kann, um ihre Position zueinander zu fixieren.

[0024] Die vorstehende Zusammenfassung der offenbarten Technologie ist nicht als einschränkend zu verstehen. Andere alternative oder zusätzliche Aspekte und/oder besondere Ausführungsformen der offenbarten Technologie werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Die Anmelderin behält sich das Recht vor, Teilanmeldungen einzureichen, die Aspekte beanspruchen, die nicht Teil der beigefügten Ansprüche oder der vorstehenden Zusammenfassung sind.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0025] Im Folgenden werden weitere Aspekte, Ausführungsformen und Beispiele der offenbarten Technologie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben. Dabei beziehen sich die Ausdrücke "links", "rechts", "unten" und "oben" auf eine Ausrichtung der Zeichnungen, die das normale Lesen der Bezugszeichen ermöglicht, aber nicht notwendigerweise eine Position oder Ausrichtung der Merkmale oder Komponenten in Bezug auf die Herstellung oder den bestimmungsgemäßen Gebrauch definieren, sofern nicht ausdrücklich angegeben oder aus dem technischen Zusammenhang ersichtlich. Der erfahrene Leser wird sofort erkennen, dass die beigefügten Zeichnungen von CAD-Modellen abgeleitet sind und als solche maßstabsgetreu sind. Die

in den beigefügten Zeichnungen wiedergegebenen Kombinationen von absoluten und relativen Abmessungen sind repräsentativ für die dargestellten besonderen Aspekte, Ausführungsformen und Beispiele, aber sind nicht als einschränkend oder wesentlich für die offenbarte Technologie zu verstehen.

Figur 1: zeigt eine besondere Ausführungsform eines fernbedienbaren Granatabschussgeräts;

Figur 2A: zeigt eine teilweise aus der Verschlussplatte herausgezogene Rohranordnung des Granatabschussgeräts aus Figur 1;

Figur 2B: zeigt einen Teil der Rohranordnung des Granatabschussgeräts aus Figur 1 im Querschnitt mit einer darin angeordneten Granatpatrone;

Figur 2C: zeigt die Rohranordnung des Granatabschussgeräts aus Figur 1 in Alleinstellung;

Figur 3: zeigt eine alternative Rohranordnung;

Figur 4: ist eine Detailansicht auf die Auslöseeinheit des Granatabschussgeräts der Figur 1;

Figur 5: illustriert ausgewählte Komponenten der Auslöseeinheit der Figur 4 mit einem Hahn im abgeschlagenen Zustand;

Figur 6: ist ein Querschnitt ausgewählter Komponenten der Auslöseeinheit der Figur 4 mit einem Hahn im abgeschlagenen Zustand;

Figur 7: zeigt einen teilweisen Querschnitt des Granatabschussgeräts der Figur 1 mit dem Hahn im abgeschlagenen Zustand und der Sicherungswelle im gesicherten Zustand;

Figur 8A: ist ein teilweiser Querschnitt des Granatabschussgeräts der Figur 1 mit einem Verriegelungshebel im verriegelten Zustand;

Figur 8B: ist ein teilweiser Querschnitt des Granatabschussgeräts der Figur 1 mit einem Verriegelungshebel im entriegelten Zustand;

Figur 9A: zeigt eine Seitenansicht eines Teils des Granatabschussgeräts der Figur 1 mit einem Sperrriegel im verriegelten Zustand;

Figur 9B: zeigt eine Seitenansicht eines Teils des Granatabschussgeräts der Figur 1 mit einem Sperrriegel im entriegelten Zustand;

und

Figur 10: stellt ein unbemanntes Fluggerät mit einem Granatabschussgerät in einer schematischen Seitenansicht dar.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0026] In den folgenden Abschnitten werden weitere Aspekte, Ausführungsformen und Beispiele der offenbarten Technologie in Verbindung mit den angehängten Zeichnungen beschrieben. Die folgenden Abschnitte sind mit Überschriften versehen, um die Lesbarkeit zu verbessern. Die Überschriften sind nicht als einschränkend für die offengelegte Technologie zu verstehen. Aus dem technischen Inhalt der folgenden Beschreibung geht hervor, dass die in den verschiedenen Abschnitten beschriebenen Aspekte, Ausführungsformen und Beispiele ohne weiteres kombinierbar sind, selbst wenn eine solche Kombination nicht ausdrücklich erwähnt wird. Auch wenn einige Elemente in den beigefügten Zeichnungen in Kombination dargestellt sind, können diese Elemente in anderen (insbesondere nicht gezeigten) Ausführungsformen grundsätzlich auch isoliert voneinander vorhanden sein. Soweit die folgende Beschreibung und/oder die Zeichnungen eine Beziehung zwischen verschiedenen Elementen nahelegt, die in den beigefügten Zeichnungen in Kombination dargestellt sind, ist darin kein untrennbarer funktioneller oder struktureller Zusammenhang zu sehen, es sei denn, es besteht eine zwingende technische Notwendigkeit für eine solche Kombination.

Fernbedienbares Granatabschussgerät

[0027] Figur 1 zeigt eine besondere Ausführungsform eines fernbedienbaren Granatabschussgeräts GAG. In seiner grundlegendsten Form umfasst das Granatabschussgerät eine Rohranordnung 10 mit mindestens einem Rohr 12 zum Verschießen einer Granatpatrone, eine Verschlussplatte 100, und eine Auslöseeinheit 200. In Figur 1 sind Verschlussplatte 100 und Auslöseeinheit 200 durch einen optionalen Rahmen 300 verbunden. Auslöseeinheit 200 kann jedoch auch unmittelbar oder mit anderen Mitteln als Rahmen 300 auf Verschlussplatte 100 angebracht sein.

[0028] In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform weist Rohranordnung 10 sechs in Reihe angeordnete Rohre 12 auf. Die Anzahl und Anordnung der Rohre 12 ist jedoch nicht auf die gezeigte Ausführungsform beschränkt. Jedem der Rohre 12 ist eine Auslöseeinheit 200 zugeordnet, aus Gründen der besseren Darstellung ist jedoch nur eine zu einem ersten Rohr 12a gehörige erste Auslöseeinheit 200a überwiegend vollständig, und eine zu einem zweiten Rohr 12b gehörige zweite Auslöseeinheit 200b teilweise dargestellt.

[0029] Figur 2A zeigt einige optionale und vorteilhafte Aspekte der Ausführungsform des Granatabschussge-

räts GAG. Zur besseren Darstellung sind nur die Rohranordnung 10 und die Verschlussplatte 100 gezeigt. Verschlussplatte 100 und Rohranordnung 10 sind so aufeinander angepasst, dass die Rohranordnung 10 werkzeuglos von der Verschlussplatte 100 lösbar ist. Insbesondere kann die Rohranordnung 10 in einer Auszugsrichtung A, die zu den Rohrachsen R1, R2 der Rohranordnung senkrecht steht, aus der Verschlussplatte 100 herausgezogen werden. Weitere optionale und alternative Aspekte dieser werkzeuglosen Lösbarkeit sind in nachfolgenden Abschnitten erläutert.

[0030] Ein weiterer optionaler und vorteilhafter Aspekt, der aus Figur 2A hervorgeht, ist, dass die Rohrachsen sämtlicher Rohre 12, stellvertretend dargestellt durch die beiden Rohrachsen R1 und R2, parallel zueinander angeordnet sind.

[0031] Figur 2B zeigt einen teilweisen Längsschnitt durch die Rohranordnung 10. Jedes Rohr 12 umfasst einen gezogenen Lauf 14 (beachte Züge 16 und Felder 18) mit einer Mündung 20 an einem ersten Laufende, und einem Patronenlager 22 zur Aufnahme einer Granatpatrone GD an einem gegenüberliegenden, zweiten Laufende. In der gezeigten Ausführungsform ist Granatpatrone GD als Randpatrone ohne Hülsenschulter ausgestaltet, und weist daher eine zylindrische Hülse GH mit einem in Umfangsrichtung darüber hinausragenden Hülsenboden der einen Bodenrand GR ausbildet auf. Zentrisch im Hülsenboden ist ein Zündhütchen ZH angeordnet. Patronenlager 22 weist optional einen Absatz 24 auf, auf dem Hülsenrand GR aufliegen kann, so dass Patronenlager 22 nach Art eines Hinterladers von Hand mit einer Granatpatrone GD geladen werden kann. Absatz 24 kann am öffnungsseitigen Ende des Patronenlagers 22 (wie dargestellt vorgesehen sein), oder alternativ kann Patronenlager 22 als Hülsenmundanlieger ausgestaltet sein, so dass Absatz 24 am laufseitigen Ende des Patronenlagers 22 vorgesehen ist, und ein Hülsenmund HM der Granatpatrone GD am Absatz 24 aufliegt. Es soll verstanden werden, dass die offenbarte Technologie nicht auf die Verwendung mit Randpatronen beschränkt ist, und dass Patronenlager 22 auch zur Aufnahme jeder anderen aus dem Stand der Technik bekannten Art patronierter Granatmunition ausgestaltet sein kann.

[0032] Die beispielhaft dargestellte Ausführungsform ist zum Verschießen von Granatpatronen mit einem Kaliber von 40mm eingerichtet, bevorzugt für sogenannten low-velocity (LV) oder medium-velocity (MV) Granaten im Kaliber 40mm. Zu den bevorzugt mit der offenbarten Technologie verwendbaren low- bzw. medium-velocity Granaten gehören insbesondere die NATO Kaliber 40 x 46mm und 40 x 51mm. Die bei der Verwendung von LV- oder MV-Granaten auftretenden, vergleichsweise geringen Gasdrücke erlauben eine vorteilhaft niedrige Wandstärke insbesondere der Rohre des Rohrbündels. Bevorzugte Maße für Patronenlager und Lauf zur Verwendung mit solchen Patronen sind durch CIP (COMMISSION INTERNATIONALE PERMANENTE POUR L'ÉPREUVE DES ARMES À FEU PORTATIVES) bzw. SAAMI

(SPORTING ARMS & AMMUNITION MANUFACTURERS' INSTITUTE) normiert, wobei diese Standards durch Verweis vollständig in Bezug genommen werden. Abweichungen von diesen Normen, insbesondere in Bezug auf Lauf- und Patronenlagermaße, sind im Rahmen der offenbarten Technologie jedoch auch vorgesehen. In anderen Ausführungsformen ist die Granatpatrone GD eine sogenannte high-velocity (HV) Granate im Kaliber 40mm, oder in einem anderen hierin beschriebenen Kaliber, beispielsweise im NATO Kaliber 40 x 53mm. Ebenso ist die offenbarte Technologie nicht auf die Verwendung mit Granaten im Kaliber von 40mm beschränkt. In anderen Ausführungsformen ist das Granatabschussgerät zum Verschießen von Granatmunition mit einem Kaliber von 25mm oder größer, 30mm oder größer, 35mm oder größer, oder 40mm oder größer eingerichtet.

[0033] In der gezeigten beispielhaften Ausführungsform des Granatabschussgeräts GAG ist die Rohranordnung 10 einstückig ausgebildet, wobei jedoch auch mehrteilige Ausführungsformen möglich sind. Figur 2C zeigt Rohranordnung 10 in Alleinstellung, beispielsweise nach dem vollständigen Entfernen von der Verschlussplatte 100. Wie dargestellt können die Rohre 12 durch einen plattenförmigen Verbindungsabschnitt 26 miteinander verbunden sein, der wie nachfolgend noch näher erläutert werden wird, an eine Aufnahmekontur in der Verschlussplatte 100 angepasst sein kann, um das werkzeuglose Lösen zu ermöglichen. Figur 2C zeigt ebenfalls die optionale und an anderer Stelle hierin näher erläuterte hakenförmige Erstreckung 28, die dem Zentrieren und/oder Verriegeln der Rohranordnung 10 mit der Verschlussplatte 100 dienen kann.

[0034] Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Rohranordnung 10' bei der Rohre 12' in zwei parallel zueinander versetzten Reihen angeordnet sind.

Auslöseeinheit

[0035] Eine beispielhafte Ausführungsform einer Auslöseeinheit wird nachfolgend anhand der Figuren 4 bis 6 erläutert. Figur 4 stellt eine Detailansicht auf die Auslöseeinheit 200a der Ausführungsform der Figur 1 dar, wobei aus Gründen der besseren Darstellung Rahmen 300 nicht dargestellt ist.

[0036] In der gezeigten Ausführungsform weist Auslöseeinheit 200a einen Schläger 210 nach Art eines Hahnschlusses auf. Figur 4 zeigt Schläger oder Hahn 210 im gespannten Zustand, wobei Hahn 210 drehbar auf Schlägerachse 212 gelagert und gegen Drehfeder 214 gespannt ist. Drehfeder 214 kann beispielsweise gegen Verschlussplatte 100 oder Rahmen 300 abgestützt sein. Hahn 210 weist einen seitlichen Fortsatz 216 mit einem Absatz 218 auf. Eine drehbar auf Sicherungswelle 220 gelagerte Abzugsstange bzw. Kipphebel 222 kann nach Art einer Sperrklinke mit dem Absatz 218 in Eingriff treten, und den Hahn 210 gegen die Federkraft im gespannten Zustand zu halten. In anderen Ausführungs-

formen ist Drehfeder 214 durch andere Mittel zum Vorspannen, beispielsweise eine Druckfeder, eine Schenkelfeder, oder eine Zugfeder, ersetzt.

[0037] Figur 5 ist eine Detailansicht der Auslöseeinheit 200a mit dem Hahn 210 in einem abgeschlagenen Zustand, wobei einige Bauteile zur besseren Darstellung nicht gezeigt sind. Ein Auslöseaktor 224 in Form eines handelsüblichen Servomotors drückt mittels Hebel 226 auf Abzugsstange 222, um diese zu Verkippen, und Absatz 218 freizugeben, wodurch die Vorspannkraft von Drehfeder 214 bewirkt, dass Hahn 210 abgeschlagen wird. Fig. 6 ist eine Schnittdarstellung derselben Ausführungsform mit Hahn 210 im abgeschlagenen Zustand, wobei erkennbar ist, wie Schlagfläche 211 von Hahn 210 auf einen schwimmend bzw. gefedert in der Verschlussplatte 100 gelagerten Zündstift 228 auftrifft, so dass dieser aus einem dem Patronenlager 22 zugewandten Stoßboden 230 hervorragt, um ein Zündhütchen ZH einer im Patronenlager 22 aufgenommenen Granatpatrone GD (nicht dargestellt) auszulösen.

[0038] Bei der gezeigten Ausführungsform ist für jedes Rohr 12 der Rohranordnung jeweils ein zugehöriger Hahn 210, eine zugehörige Abzugsstange 222 und ein zugehöriger Zündstift 228 vorgesehen, um eine in einem Patronenlager 22 aufgenommene Granatpatrone GD selektiv auszulösen. In anderen Worten ausgedrückt, die Anzahl der Rohre 12 entspricht der Anzahl der Hähne 210, der Abzugsstangen 222 und der Zündstifte 228. Die gezeigte Ausführungsform weist daher jeweils sechs dieser Elemente auf, wobei in den Figuren zur besseren Übersicht nur eine Auslöseeinheit 200a vollständig dargestellt ist.

[0039] In Figur 4 ist von der angrenzenden Auslöseeinheit 200b nur die Abzugsstange 222b dargestellt um einen optionalen und vorteilhaften Aspekt dieser besonderen Ausführungsform zu illustrieren. Auslöseaktor 224 ist derart zwischen den angrenzenden Auslöseeinheiten 200a und 200b angeordnet, dass Hebel 226 je nach Drehrichtung selektiv auf Abzugsstange 222a oder auf Abzugsstange 222b wirken kann. In dieser Ausführungsform ist daher für jedes angrenzende Paar von Auslöseeinheit 200a und 200b nur ein zugehöriger Auslöseaktor 224 erforderlich. Bei einer Ausführungsform mit sechs Rohren 12 sind daher nur drei Auslöseaktoren 224 erforderlich. Selbstverständlich kann in anderen Ausführungsformen für jede Auslöseeinheit ein eigener Auslöseaktor vorgesehen sein.

[0040] Darüber hinaus sind in der gezeigten Ausführungsform alle Hähne 210 auf einer einzigen gemeinsamen Hahnachse 212 gelagert, und alle Abzugsstangen 222 auf einer einzigen gemeinsamen Sicherungswelle 220. In anderen Ausführungsformen können jedoch auch mehrere Hahnachsen und/oder mehrere Sicherungsachsen vorgesehen sein. Hahnachse 212 und/oder Sicherungswelle 220 können beispielsweise im Rahmen 300 gelagert sein.

Abschlagsicherung

[0041] Eine beispielhafte Ausführungsform einer Abschlagsicherung wird nachfolgend insbesondere anhand der Figur 7 erläutert, wobei auch auf die Figuren 4 bis 6 Bezug genommen wird. In der gezeigten Ausführungsform umfasst die Abschlagsicherung die bereits beschriebene Sicherungswelle 220, wobei diese für jeden Hahn 210 eine zugehörige Nut 232a, 232b, 232c aufweist. Im entscherten Zustand, gezeigt insbesondere in den Figuren 4 bis 6, sind die Nuten 232a, 232b, 232c so ausgerichtet, und ihre jeweilige Tiefe und Breite so bemessen, dass der jeweilige Hahn 210 im abgeschlagenen in die Nut hineinragt, aber gerade nicht mit der Sicherungswelle 220 im Kontakt steht, oder jedenfalls nur derart, dass der Zündstift 228 ausreichend weit aus dem Stoßboden 230 hervortritt, um das Zündhütchen ZH auslösen zu können.

[0042] Figur 7 zeigt einen teilweisen Querschnitt mit Hahn 210 im abgeschlagenen Zustand und Sicherungswelle 220 im gesicherten Zustand. Dabei ist die Sicherungswelle 220 mit den Nuten 232 so verdreht, dass Hahn 210 im abgeschlagenen Zustand nicht mehr in die Nut 232 hineinragt, sondern stattdessen über Sicherungsfläche 234 mit der kreisförmigen Umfangsfläche 223 der Sicherungswelle 220 im Kontakt steht. In anderen Worten ausgedrückt blockiert die Sicherungswelle 220 im gesicherten Zustand formschlüssig einen Teil des vom Schlaghahns 210 im abgeschlagenen Zustand zurückgelegten Wegs, und zwar mindestens so weit, dass der Zündstift 228 im abgeschlagenen Zustand des Hahns nicht mehr über den Stoßboden 230 hinausragt. Somit verhindert die Sicherungswelle 220 im gesicherten Zustand, dass auch wenn der Hahn abgeschlagen wird, der Zündstift 228 das Zündhütchen auslöst. Besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung, bei der der Schlaghahn 210 im gesicherten Zustand der Sicherungswelle 220 auch in seinem abgeschlagenen Zustand mit seiner Schlagfläche 221 nicht mit dem Zündstift 228 in Kontakt tritt.

[0043] Das Verdrehen der Sicherungswelle 220 wird in der gezeigten Ausführungsform mittels eines Sicherungsaktors 236 bewirkt, der insbesondere in Form eines Servomotors bereitgestellt sein kann. Aktor 236 ist dazu eingerichtet, einen drehfest an der Welle 220 angebrachten Hebel 238 zu verkippen, wodurch die Welle 220 verdreht wird. Insbesondere ist Servomotor 236 mittels einer Stange 240 (in Figur 4 nicht gezeigt) gelenkig mit dem Hebel 238 verbunden.

[0044] In der gezeigten Ausführungsform ist eine einzige Sicherungswelle 220 für alle Auslöseeinrichtungen 200 vorgesehen. In anderen Worten ausgedrückt, es sind entweder alle Auslöseeinrichtungen 200 gleichzeitig im gesicherten oder im ungesicherten Zustand. In anderen Ausführungsformen ist vorgesehen, dass jede Auslöseeinrichtung 200 unabhängig von den übrigen Auslöseeinrichtungen 200 gesichert bzw. entschert werden kann, bspw. indem separate Sicherungswellen 220 und

Sicherungsaktoren 236 bereitgestellt sind. In ähnlicher Weise wie Abzugsaktor 224 kann in besonderen Ausführungsformen auch ein Sicherungsaktor auf zwei unterschiedliche Sicherungswellen wirken.

Verriegelungsvorrichtungen

[0045] Wie vorstehend beschrieben ist es optional vorgesehen, dass die Rohranordnung 10 in einer Auszugsrichtung A, die zu den Rohrachsen R1, R2 der Rohranordnung 10 senkrecht steht, aus der Verschlussplatte 100 herausgezogen werden kann. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass der plattenförmige Verbindungsabschnitt 26 im Querschnitt senkrecht zur Auszugsrichtung A (vgl. Figur 7) flanschartig über den Durchmesser der Rohre 20 hinausragt und so zwei Schienenabschnitte 27 und 29 ausbildet (vgl. Figur 7). Die Verschlussplatte 100 weist eine daran angepasste Gegenkontur mit zwei im Querschnitt hakenförmigen Führungsabschnitten 104 und 106 auf, so dass sich eine Linearführung der Rohranordnung 10 in der Verschlussplatte 100 ergibt. Selbstverständlich ist die gezeigte Ausgestaltung lediglich beispielhaft, und andere Konturen wie bspw. in Form einer Schwalbenschwanzführung sind ebenfalls möglich.

[0046] Um ein Herausziehen der Rohranordnung 10 aus der Verschlussplatte 100 lösbar zu verhindern, und/oder um die Rohranordnung 10 zur Verschlussplatte 100 zu zentrieren, können ein oder mehrere Verriegelungsvorrichtungen vorgesehen sein. Beispielhafte Ausführungsformen solcher Verriegelungsvorrichtungen werden nachfolgend insbesondere anhand der Figuren 8A bis 9B erläutert, wobei jedoch auch auf die vorhergehenden Figuren Bezug genommen wird.

[0047] Die Figuren 8A und 8B zeigen einen Teil des fernbedienbaren Granatabschussgeräts GAG im Querschnitt durch einen manuellen Verriegelungshebel 400, wobei der Hebel 400 in Figur 8A in einem verriegelten Zustand gezeigt ist, und in Figur 8B in einem entriegelten Zustand gezeigt ist. Hebel 400 kann mittels einer Drehfeder 410, die bspw. gegen die Hahnachse 212 abgestützt ist, in den verriegelten Zustand vorgespannt sein. Verschlussplatte 100 weist einen zum hakenförmigen Fortsatz 28 der Rohranordnung 10 kongruenten hakenförmigen Fortsatz 102 auf (vgl. insbes. Figuren 2A und 2C). Wenn die Rohranordnung 10 in die Verschlussplatte 100 eingeschoben ist, liegen die Fortsätze 28 und 102 deckungsgleich übereinander gebracht werden, so dass ein Verriegelungsfinger 412, dessen Form und Breite an die von den hakenförmigen Fortsätzen 28 und 102 umgebenen Hakenöffnungen angepasst ist, in diese Öffnungen hineinragen kann, um die Rohranordnung 10 und die Verschlussplatte 100 spielfrei miteinander zu zentrieren und gegen das Lösen voneinander zu sichern. Hebel 400 ist von Hand durch Druck bspw. auf den dem Verriegelungsfinger 412 gegenüberliegenden Handhebungsabschnitt 414 entriegelbar.

[0048] Alternativ oder zusätzlich kann eine weitere

Verriegelungsvorrichtung vorgesehen sein. Eine besondere Ausführungsform einer solchen weiteren Verriegelungsvorrichtung in Form eines Sperrriegels 242 ist nachfolgend insbesondere anhand der Figuren 9A und 9B erläutert. Im Gegensatz zum Verriegelungshebel 400 ist Sperrriegel 242 nicht zur manuellen Betätigung vorgesehen. Stattdessen ist Sperrriegel 242 drehfest auf der Sicherungswelle 220 angebracht, so dass ein Verdrehen der Sicherungswelle 220 bewirkt, dass der Sperrriegel 242 ebenfalls verdreht. Der in Figur 9A gezeigte verriegelte Zustand des Sperrriegels 242 ist dabei gleichzeitig der entsicherte Zustand der Sicherungswelle 220. Durch diese Kopplung des Sperrriegels 242 und der Sicherungswelle 220 wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die Rohranordnung 10 nur im entsicherten Zustand der Sicherungswelle 220 von der Verschlussplatte 100 gelöst werden kann, selbst wenn der Verriegelungshebel 400 manuell in den entriegelten Zustand bewegt wird. Sperrriegel 242 wirkt im verriegelten Zustand formschlüssig gegen die senkrecht zur Auszugsrichtung A liegenden Stirnfläche 108 der Verschlussplatte 100 und Stirnfläche 30 der Rohranordnung 10.

Abflugsicherung

[0049] Alternativ oder zusätzlich kann eine Abflugsicherung vorgesehen sein, die erst beim Abflug des unbemannten Fluggeräts vom fernbedienbaren Granatabschussgerät GAG gelöst wird. Eine beispielhafte Ausführungsform einer solchen Abflugsicherung ist nachfolgend insbesondere anhand der Figuren 8A und 8B erläutert. Verriegelungshebel 400 weist eine profilierte Bohrung 416 auf (vgl. auch Figur 4), die im Wesentlichen senkrecht zur Sicherungswelle 220 verläuft und im verriegelten Zustand des Verriegelungshebels 400 im Wesentlichen parallel zur Rohrrichtung R1, R2 der Rohranordnung 10 verläuft. Figur 8A zeigt einen Sicherungsstift 500, der in der Bohrung 416 aufgenommen ist. Kopf 510 des Sicherungsstifts 510 kann wie gezeigt an den Fortsätzen 28 und/oder 102 anstehen, und so formschlüssig verhindern, dass der Verriegelungshebel 400 in die entriegelte Position bewegt werden kann. Hierdurch kann beispielsweise vorteilhaft erreicht werden, dass nach dem Laden der Rohranordnung mit Granatpatronen, und dem anschließenden Verriegeln der Rohranordnung an der Verschlussplatte, der Hebel 400 unbeabsichtigt entriegelt wird.

[0050] Optional kann Kopf 510 beispielsweise mittels einer Schnur und einem Erdanker mit dem Boden verbunden werden, so dass der Sicherungsstift 500 erst beim Abflug des unbemannten Fluggeräts aus der Bohrung 416 herausgezogen wird. Insbesondere ist dabei bevorzugt, dass der Sicherungsstift 500 erst nach Erreichen einer gewissen Mindestkraft aus der Bohrung 416 herausgezogen werden kann. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise bewirkt werden, dass die in Richtung der verriegelten Stellung des Hebels 400 beim Abflug wirkende Mindestkraft einen möglicherweise unzurei-

chend verriegelten Hebel 400 beim Abflug in die verriegelte Stellung zieht. Eine solche Mindestkraft kann bspw. durch eine Übermaß- oder Presspassung des Sicherungsstifts 500 in der Bohrung 416 erreicht werden.

[0051] In alternativen oder zusätzlichen Ausführungsformen kann die Abflugsicherung dazu eingerichtet sein, ein Entsichern der Sicherungswelle 220 vor Abflug zu verhindern. Hierzu kann der Kopf 510 bspw. derart ausgestaltet sein, dass er den Weg des Sicherungsriegels 242 von der entriegelten Stellung (Figur 9B) in die verriegelte Stellung (Figur 9A) blockiert. Durch die Kopplung des Sicherungsriegels 242 mit der Sicherungswelle 220 wird hierdurch auch ein Verdrehen, d.h. Entsichern, der Sicherungswelle 220 verhindert. Eine solche Abflugsicherung kann alternativ oder zusätzlich zum Sicherungsstift 500, der in Bohrung 416 des Hebels 400 eingreift, vorgesehen sein. Eine entsprechende Aufnahme für ein durch den Abflug entfernbare Sicherungselement, wie einen Sicherungsstift, kann an anderen Elementen des Granatabschussgeräts GAG vorgesehen sein. In einer beispielhaften Variante kann ein Paar fluchtender Bohrungen in den Fortsätzen 102 und 28 vorgesehen sein, durch die ein Sicherungsstift gesteckt werden kann, dessen Kopf dann so angeordnet ist, dass er den Weg des Sicherungsriegels 242 von der entriegelten Stellung (Figur 9B) in die verriegelte Stellung (Figur 9A) blockiert.

Unbemanntes Fluggerät

[0052] Figur 10 zeigt schematisch ein unbemanntes Fluggerät 1000 gemäß der offenbarten Technologie in einer Seitenansicht. Fluggerät 1000 weist eine tragende Struktur 1100 mit einem oder mehreren daran angeordneten Hubrotoren 1200 auf, insbesondere einer Vielzahl von Hubrotoren, bspw. vier, sechs, oder acht Hubrotoren 1200. In besonderen Ausführungsformen ist das Fluggerät 1000 elektrisch angetrieben, weist also einen (nicht gezeigten) Batteriespeicher auf, um die elektrischen Hubrotoren 1200 mit Energie zu versorgen. Alternativ kann Fluggerät 1000 auch als Flächen- oder Transitionsflugzeug ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann das Fluggerät 1000 eine Kombination von Hub- und Schubtriebwerken, insbesondere mit Hub- und Schubrotoren, aufweisen.

[0053] Fluggerät 1000 weist einen daran angebrachtes fernbedienbares Granatabschussgerät GAG gemäß der offenbarten Technologie auf. Bevorzugt ist das Granatabschussgerät GAG an einer Seite der Struktur 1100 angebracht, die im Normalflug des Fluggeräts 1000 im Wesentlichen nach unten weist. In der gezeigten Ausführungsform mit Hubrotoren 1200 entspricht dies einer von den Hubrotoren abgewandten Seite der Struktur 1100. In Ausführungsformen, die als Flächen- oder Transitionsflugzeug ausgebildet sind, kann die im Normalflug nach unten weisenden Seite beispielsweise an der Profilkrümmung der Tragflächen und/oder einer Anordnung des Fahrwerks identifiziert werden. In Figur 10 ist exemplarisch eine Normalflugrichtung NF des Fluggeräts 1000

ingezeichnet, wobei die Rohrachse R1 der Rohranordnung 10 im Wesentlichen senkrecht zur Normalflugrichtung NF angeordnet ist. In anderen Ausführungsformen kann ein Winkel α zwischen Normalflugrichtung NF und der Rohrachse R1 auch von 90° abweichen, wobei Winkel größer 0° bevorzugt sind, d.h. dass Rohrachse R1 und Normalflugrichtung NF nicht parallel angeordnet sind. Der Winkel α kann insbesondere zwischen 15° und 90° liegen, und bevorzugt mindestens 45° betragen. Es soll verstanden werden, dass Rohrachse R1 hier stellvertretend für die übrigen Rohrachsen weiterer parallel angeordneter Rohre 20 steht, die in Ausführungsformen mit mehreren, parallelen Rohren sich hinter dem dargestellten Rohr 20 in die Zeichenebene der Figur 10 erstrecken.

[0054] Granatabschussgerät GAG weist eine Adapterstruktur 40 zur lösbaren Anbringung am Fluggerät 1000 auf. Adapterstruktur 40 kann auch als Gehäuse für die Verschlussplatte 100, die Auslöseeinheiten 200 und/oder den Rahmen 300 dienen, weshalb in Figur 10 nur noch die Rohranordnung 10 des Granatabschussgeräts GAG sichtbar ist.

[0055] Fluggerät 1000 kann ferner die vorbeschriebenen Elektronikkomponenten zum Erzeugen des Auslöse- und/oder des Entsicherungssignals und/oder des Sicherungssignals aufweisen, und/oder Mittel zur Kommunikation mit einer Fernbedienung.

Patentansprüche

1. Fernbedienbares Granatabschussgerät umfassend:

eine Rohranordnung mit mindestens einem Rohr zum Verschießen einer Granatpatrone, wobei jedes Rohr einen gezogenen Lauf mit einer Mündung an einem ersten Laufende und einem Patronenlager an einem zweiten Laufende aufweist;

eine Verschlussplatte zum Verschließen des Patronenlagers des mindestens einen Rohrs; und

eine Auslöseeinheit zum Auslösen einer Treibladung einer im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone, wobei die Auslöseeinheit signaltechnisch mit einer Elektronikkomponente verbindbar ist, so dass die Treibladung der im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone durch ein Auslösesignal der Elektronikkomponente auslösbar ist; wobei das Granatabschussgerät als Einzellader ausgestaltet ist.

2. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß Anspruch 1, wobei die Rohranordnung mindestens zwei parallele Rohre aufweist.

3. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verschlussplatte für jedes Rohr einen Zündstift aufweist zum Auslösen eines Zündhütchens einer im Patronenlager aufgenommenen Granatpatrone; vorzugsweise wobei die Auslöseeinheit für jedes Rohr ferner einen Schläger mit einem gespannten und einem abgeschlagenen Zustand aufweist, der dazu eingerichtet ist, auf den Zündstift zu schlagen, um das Zündhütchen auszulösen.

4. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß Anspruch 4, wobei die Auslöseeinheit für jedes Rohr eine Abzugsstange aufweist, die dazu eingerichtet ist, den Schläger im gespannten Zustand zu halten, wobei der Schläger durch Betätigen der Abzugsstange in den abgeschlagenen Zustand gebracht werden kann; vorzugsweise wobei die Auslöseeinheit ferner mindestens einen Abzugsaktor aufweist, der dazu eingerichtet ist, die Abzugsstange zu betätigen.

5. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mindestens eine erste Sicherungsvorrichtung aufweisend, die mindestens einen gesicherten und einen ungesicherten Zustand aufweist, wobei die erste Sicherungsvorrichtung:

dazu eingerichtet ist, im gesicherten Zustand eine Schussabgabe zu verhindern, und/oder signaltechnisch mit einer Elektronikkomponente verbindbar ist, so dass die erste Sicherungsvorrichtung:

durch ein Entsicherungssignal der Elektronikkomponente vom gesicherten in den ungesicherten Zustand gebracht werden kann, und/oder

durch ein Sicherungssignal der Elektronikkomponente vom ungesicherten in den gesicherten Zustand gebracht werden kann.

6. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß Anspruch 5, wenn von Anspruch 3 abhängig, wobei die erste Sicherungsvorrichtung im gesicherten Zustand einen Schlagweg des Schlägers so blockiert, dass verhindert wird, dass das Zündhütchen durch Abschlagen des Schlägers ausgelöst wird.

7. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die erste Sicherungsvorrichtung eine Sicherungswelle und einen Sicherungsaktor aufweist, vorzugsweise wobei der Sicherungsaktor dazu eingerichtet ist, durch Verdrehen der Sicherungswelle die Sicherungsvorrichtung vom gesicherten Zustand in den ungesicherten Zustand, und umgekehrt, zu bringen.

8. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, ferner eine zweite Sicherungsvorrichtung aufweisend, die dazu eingerichtet ist, ein Entsichern der ersten Sicherungsvorrichtung zu verhindern.

5

9. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rohranordnung und die Verschlussplatte so aufeinander angepasst sind, dass die Rohranordnung werkzeuglos von der Verschlussplatte lösbar ist.

10

10. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß Anspruch 9, ferner aufweisend mindestens eine erste Verriegelungsvorrichtung mit:

15

einem ersten verriegelten Zustand, in dem die Rohranordnung gegen Lösen von der Verschlussplatte gesichert ist; und/oder einen ersten entriegelten Zustand, in dem die Rohranordnung werkzeuglos von der Verschlussplatte lösbar ist; vorzugsweise wobei die erste Verriegelungsvorrichtung:

20

werkzeuglos vom ersten verriegelten in den ersten entriegelten Zustand gebracht werden kann, und/oder wobei die erste Verriegelungsvorrichtung in den ersten verriegelten Zustand vorgespannt ist; oder wenn von Anspruch 7 abhängig, drehfest mit der Sicherungswelle verbunden ist, so dass ein Verdrehen der Sicherungswelle vom gesicherten Zustand in den ungesicherten Zustand die erste Verriegelungsvorrichtung vom ersten entriegelten Zustand in den ersten verriegelten Zustand bringt.

25

30

35

11. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß Anspruch 10, wenn von Anspruch 5 abhängig, ferner aufweisend eine zweite Verriegelungsvorrichtung mit:

40

einem zweiten verriegelten Zustand, in dem die Rohranordnung gegen Lösen von der Verschlussplatte gesichert ist, auch wenn die erste Verriegelungsvorrichtung in ihrem ersten verriegelten Zustand ist; und/oder einen zweiten entriegelten Zustand, in dem die Rohranordnung werkzeuglos von der Verschlussplatte lösbar ist, wenn die erste Verriegelungsvorrichtung in ihrem ersten entriegelten Zustand ist.

45

50

55

12. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß Anspruch 11, wobei die zweite Verriegelungsvorrichtung so mit der ersten Sicherungsvorrichtung ge-

koppelt ist, dass die zweite Verriegelungsvorrichtung:

im zweiten verriegelten Zustand ist, wenn die erste Sicherungsvorrichtung im entsicherten Zustand ist; und/oder

im zweiten entriegelten Zustand ist, wenn die erste Sicherungsvorrichtung im gesicherten Zustand ist.

13. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die zweite Sicherungsvorrichtung ferner dazu eingerichtet ist, ein Entriegeln der ersten Verriegelungsvorrichtung und/oder der zweiten Verriegelungsvorrichtung zu verhindern.

14. Fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rohranordnung aus einem Titanwerkstoff gefertigt ist; vorzugsweise wobei die Rohranordnung als 3D-Druck-Teil ausgebildet ist.

15. Unbemanntes Fluggerät umfassend:

ein fernbedienbares Granatabschussgerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche; und

eine Elektronikkomponente, die signaltechnisch mit der Auslöseeinheit verbunden und dazu eingerichtet ist, das Auslösesignal an die Auslöseeinheit zu senden.

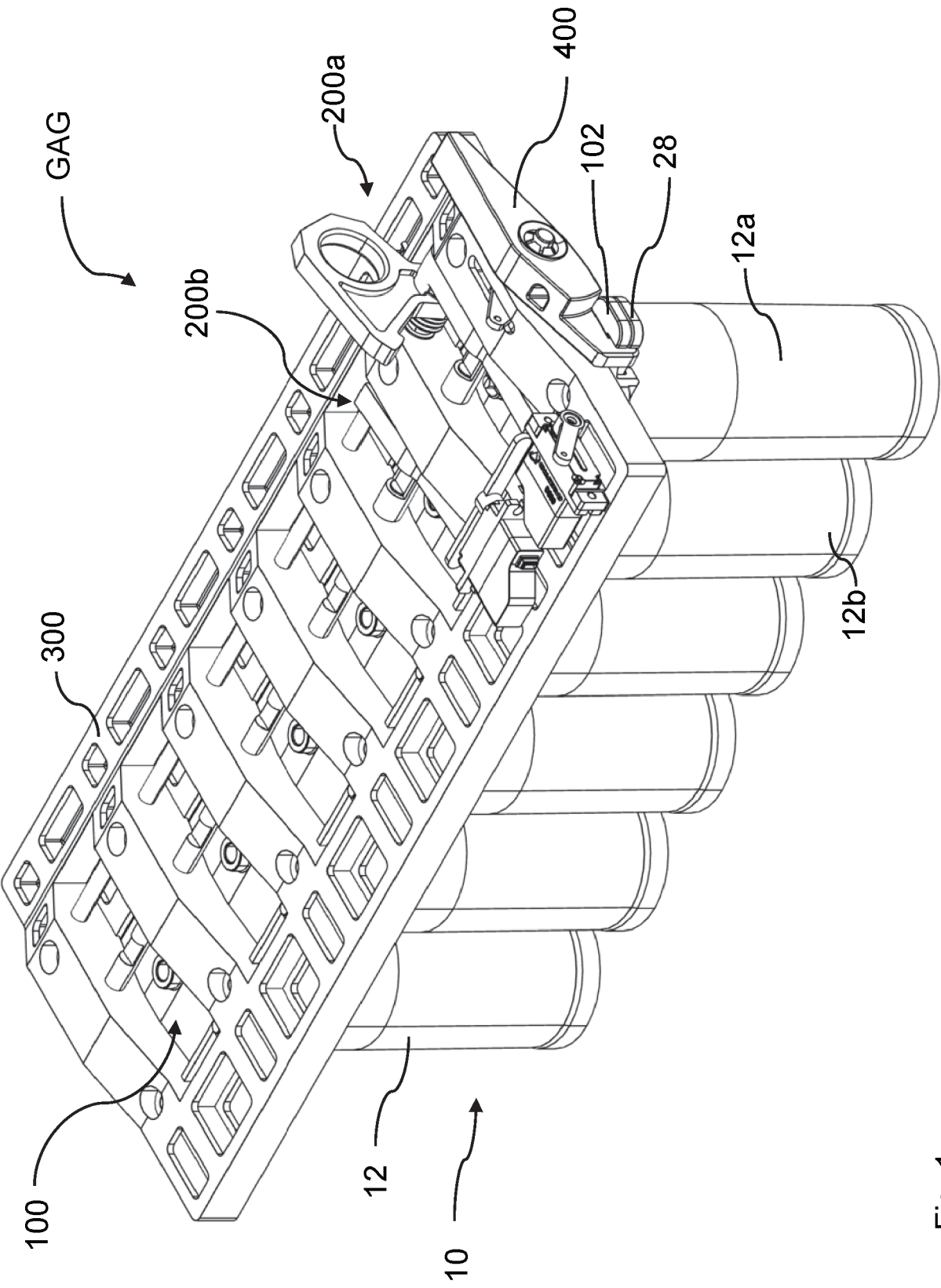


Fig. 1

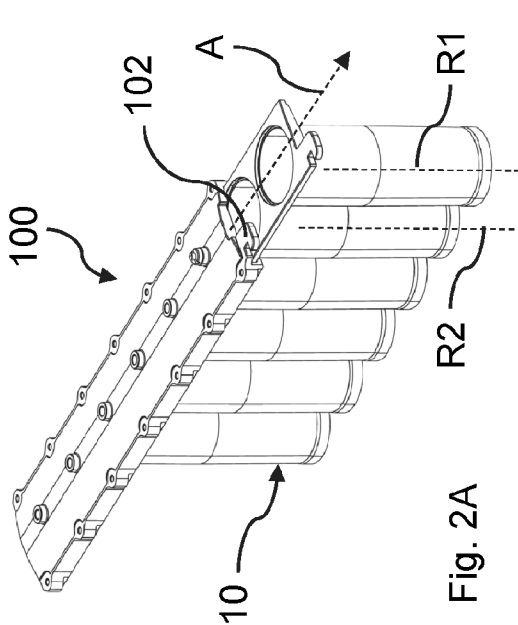


Fig. 2A

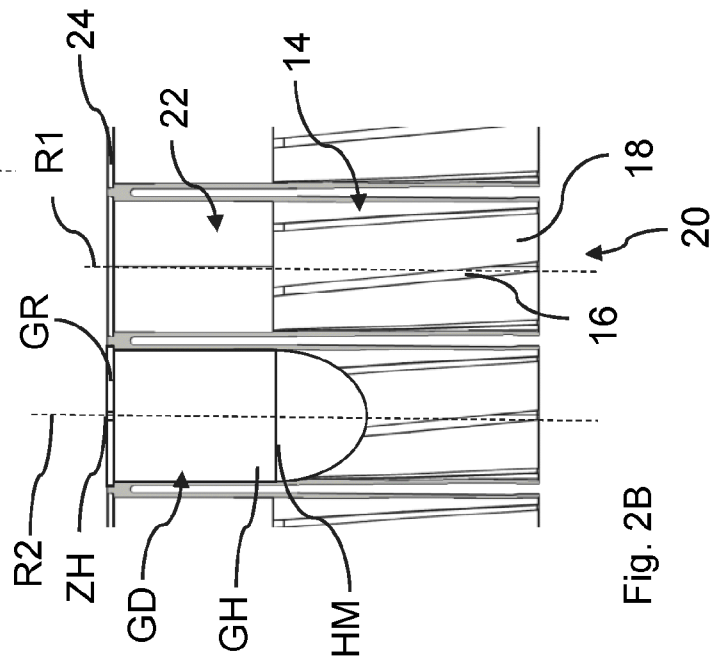


Fig. 2B

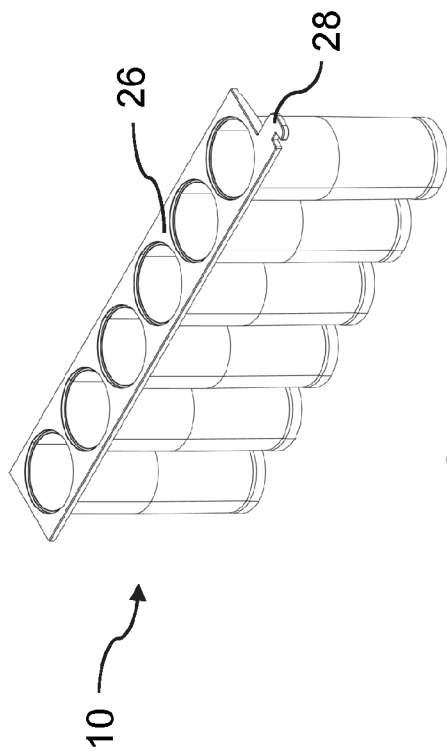


Fig. 2C

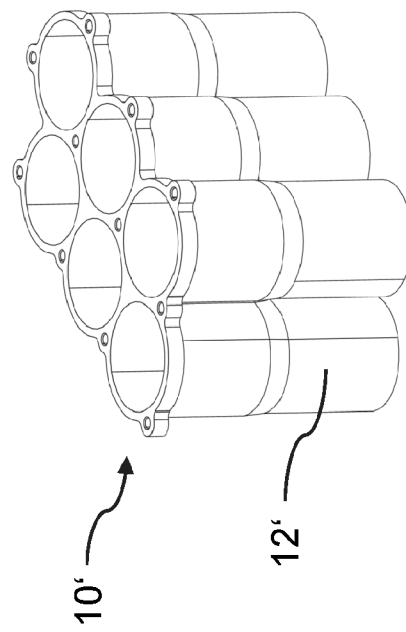


Fig. 3

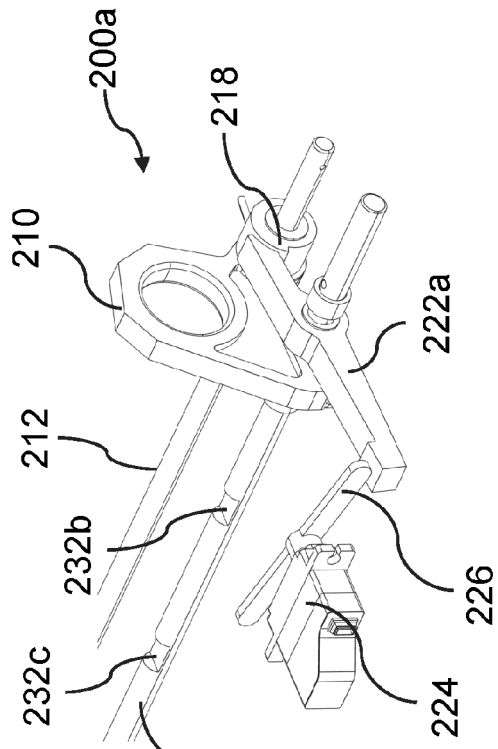


Fig. 5

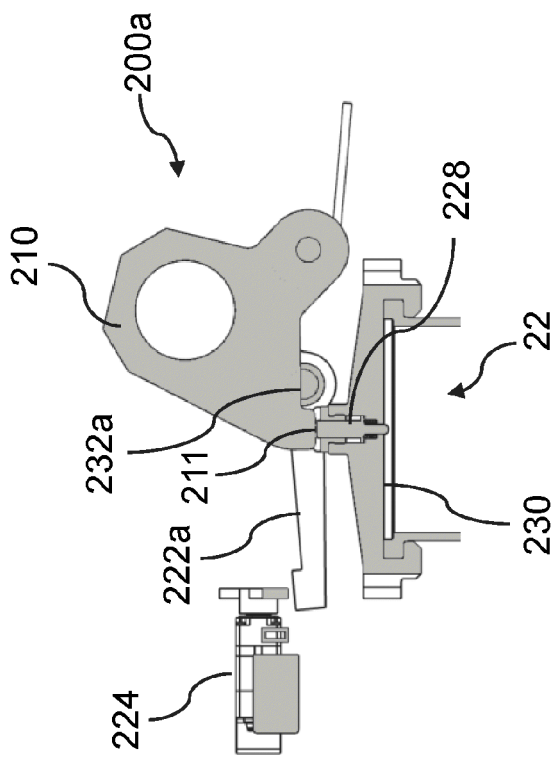


Fig. 6

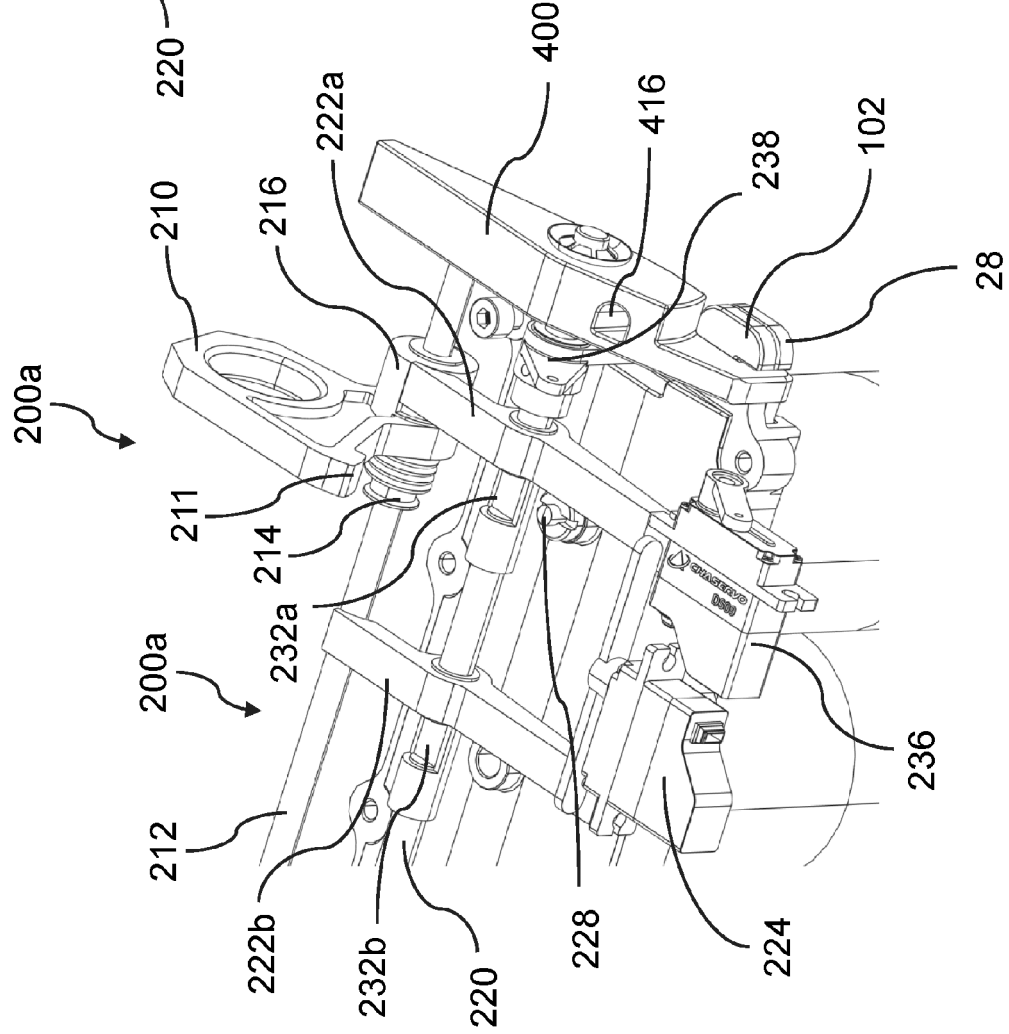


Fig. 4

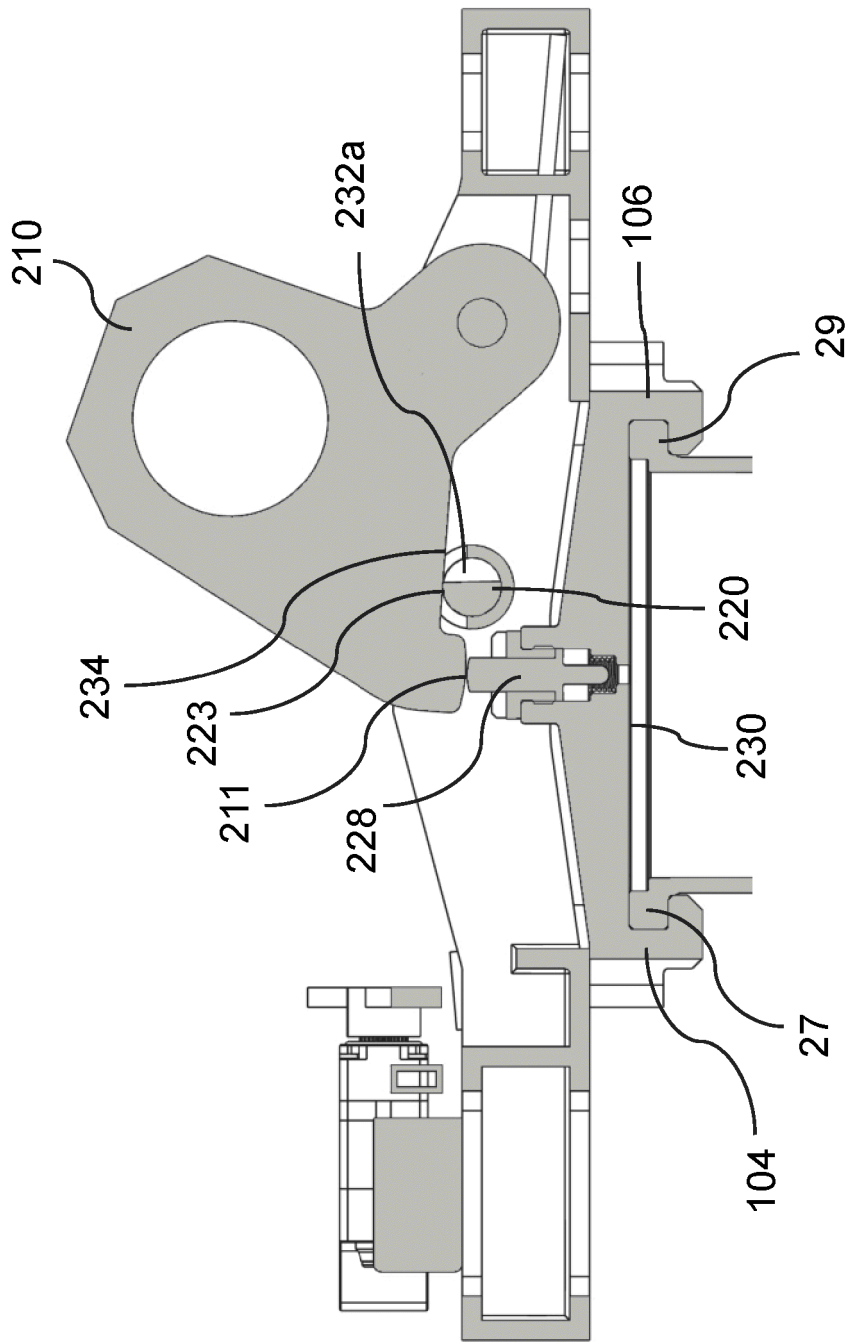
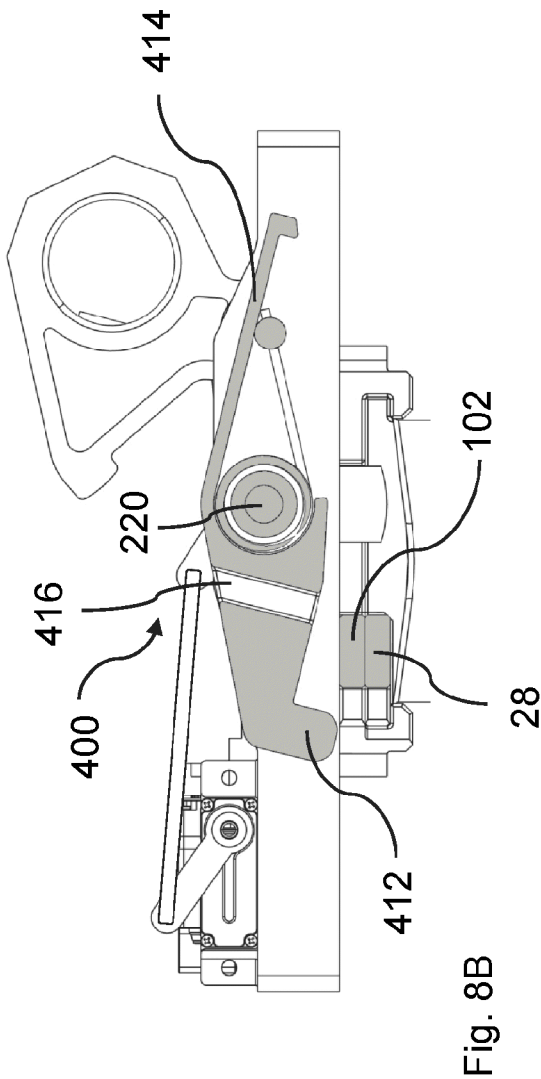
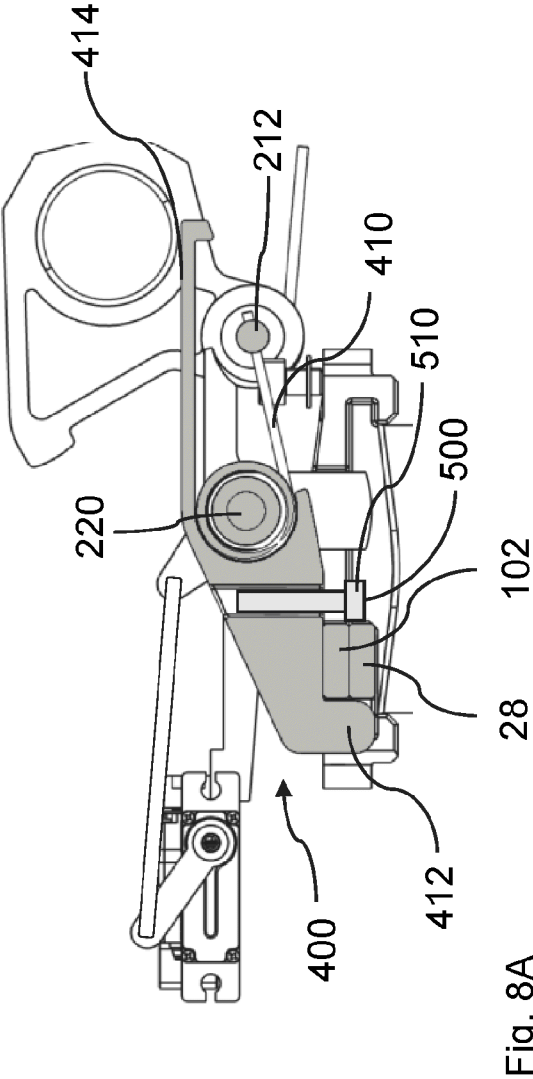


Fig. 7



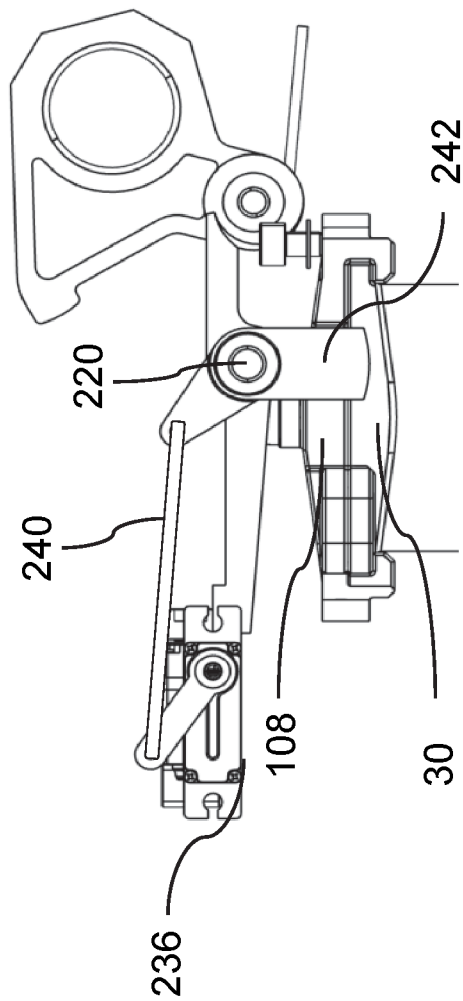


Fig. 9A

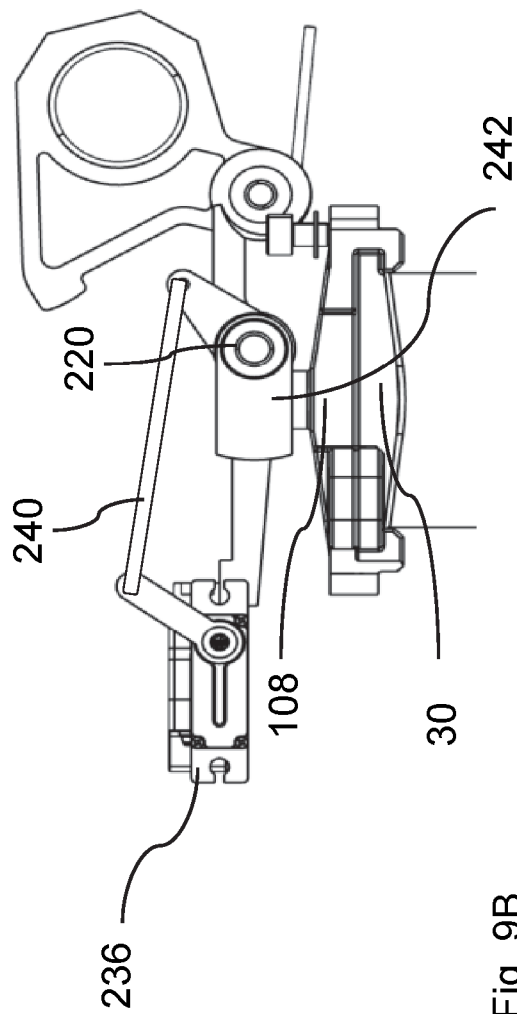


Fig. 9B

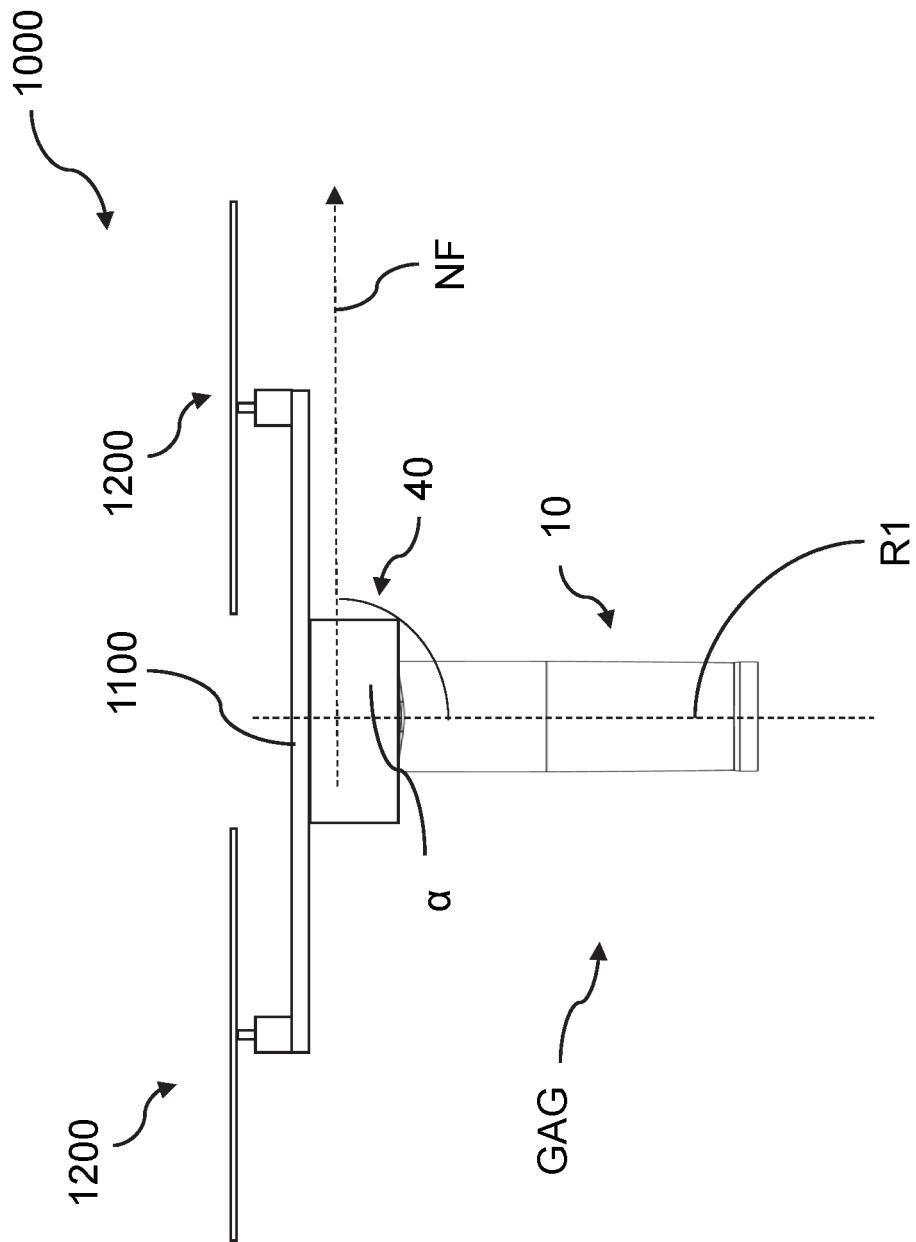


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 26 16 8328

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	TW M 568 959 U (THE 205TH ARSENAL MATERIEL PRODUCTION CENTER ARMAMENTS BUREAU MND [TW]) 21. Oktober 2018 (2018-10-21) * Absätze [0014] - [0016] * * Abbildungen 1, 5 *	1-15	INV. F41A19/08 F41F1/00
X	US 2014/150631 A1 (NELSON KENT C [US] ET AL) 5. Juni 2014 (2014-06-05) * Absätze [0032], [0056] - [0071] * * Abbildungen 1-13 *	1,3-8, 10,14,15	
X	US 2019/367169 A1 (O'LEARY BRYAN PATRICK [US]) 5. Dezember 2019 (2019-12-05) * Absätze [0036] - [0038] * * Abbildungen 1,2 *	1,3-5, 10,14,15	
X	US 2019/077503 A1 (REDDY TRAVIS [AU] ET AL) 14. März 2019 (2019-03-14) * Absatz [0042] * * Abbildungen 1-4 *	1,3-5, 14,15	
A	WO 2024/112916 A1 (BALL DILLON CASIDHE EVAN [US]) 30. Mai 2024 (2024-05-30)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41A F41F B64D B64U
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. August 2026	Menier, Renan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

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

EP 26 16 8328

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.

18-08-2026

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
TW M568959 U	21-10-2018	KEINE	
US 2014150631 A1	05-06-2014	CA 2644005 A1	12-05-2010
		US 2010282058 A1	11-11-2010
		US 2014150631 A1	05-06-2014
US 2019367169 A1	05-12-2019	KEINE	
US 2019077503 A1	14-03-2019	US 2019077503 A1	14-03-2019
		US 2022177126 A1	09-06-2022
WO 2024112916 A1	30-05-2024	EP 4623263 A1	01-10-2025
		US 20260008537 A1	08-01-2026
		WO 2024112916 A1	30-05-2024

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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