

(19)



(11)

EP 2 180 284 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.2010 Patentblatt 2010/17

(51) Int Cl.:
F41A 9/09 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09174010.0**

(22) Anmeldetag: **26.10.2009**

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

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

(72) Erfinder: **Raczek, Matthias
 34270, Schauenburg (DE)**

(30) Priorität: **24.10.2008 DE 102008053154**

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert
 Patentanwälte
 Geothestraße 38 A
 40237 Düsseldorf (DE)**

(54) Waffensystem, insbesondere für Kampffahrzeuge

(57) Die Erfindung betrifft ein Waffensystem, insbesondere für Kampffahrzeuge, mit einer großkalibrigen Waffe (1), einem Munitionsdepot (2) zur Bevorratung einer Vielzahl von Munitionskörpern (4) und einem Handhabungsgerät (3), über welches die Munitionskörper (4) der Waffe (1) automatisiert zuführbar sind, wobei das

Handhabungsgerät (3) mit einer Handhabe (5) versehen ist, die von einer Aufnahmestelle, in welcher sie mit einem Munitionskörper (4) bestückbar ist, entlang einer definierten Raumkurve in eine Zuführstellung überführbar ist, von welcher aus der Munitionskörper (4) der Waffe (1) zuführbar ist.

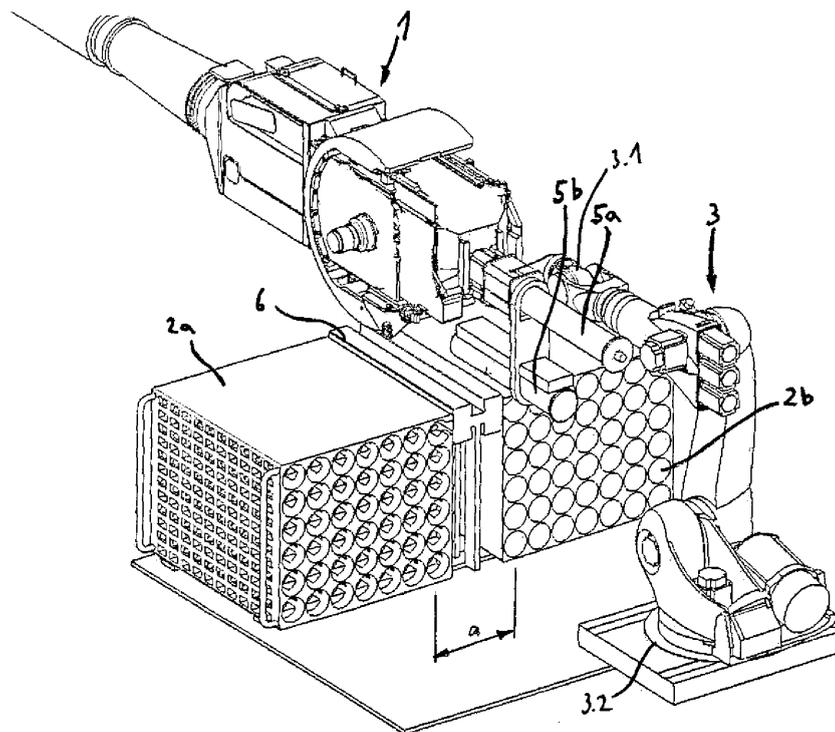


Fig. 4

EP 2 180 284 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Waffensystem, insbesondere für Kampffahrzeuge mit einer großkalibrigen Waffe, einem Munitionsdepot zur Bevorratung einer Vielzahl von Munitionskörpern und einem Handhabungsgerät, über welches die Munitionskörper der Waffe automatisiert zuführbar sind.

[0002] Derartige Waffensysteme werden etwa an Gebäuden, Schiffen und insbesondere an Kampffahrzeugen angeordnet und verfügen über eine großkalibrige Waffe, die sowohl in Elevations- wie auch azimutaler Richtung auf ein zu bekämpfendes Ziel richtbar gehalten ist. Die zum Betrieb der Waffe erforderlichen Munitionskörper werden in einem räumlich nahe der Waffe angeordneten Munitionsdepot bevorratet. Üblicherweise werden bei großkalibrigen Waffen zwei Arten von Munitionskörpern, nämlich die eigentlichen Geschosse sowie deren Treibladungen bevorratet, da im Bereich großkalibriger Munition die z.B. von Handfeuerwaffen bekannte Patronenmunition, bei welcher das Geschoss und die Treibladung im Inneren einer gemeinsamen Patronenhülse zusammengesetzt sind, aufgrund des damit verbundenen Zusatzgewichtes und der nicht veränderbaren Treibladungsmenge nachteilig ist.

[0003] Bei Waffensystemen dieser Art ist eine hohe Feuergeschwindigkeit bzw. große Kadenz wünschenswert, um in kurzer Zeit eine Vielzahl von Schüssen abgeben zu können. Die erreichbaren Feuergeschwindigkeiten bzw. Kadenzen hängen wesentlich davon ab, wie schnell die Waffe nachgeladen werden kann, d.h. wie schnell die Munitionskörper aus dem Munitionsdepot der Waffe zugeführt werden können.

[0004] Aus der DE 38 07 474 A1 ist ein Waffensystem bekannt, bei welchem die Munitionskörper in einem Munitionsdepot stehend bevorratet und der Waffe über automatisiert arbeitende Handhabungsgeräte zugeführt werden. Vorgesehen sind mehrere zwischen dem Munitionsdepot und der Waffe angeordnete Handhabungsgeräte, wobei die Munitionskörper von dem einen Handhabungsgerät an das nächste übergeben werden, bis sich der jeweilige Munitionskörper schließlich in einer Zuführstellung befindet, von welcher aus er dem Rohr der Waffe zugeführt werden kann.

[0005] Diese Art von staffellaufartiger Handhabung mit mehreren kipp- und linearbeweglichen Handhabungsgeräten hat sich in der Vergangenheit hinsichtlich der erreichten Kadenzen zwar durchaus bewährt, bereitet aufgrund der Vielzahl von Kipp- und Linearbewegungen jedoch vor allem bei modernen Geschossen mit einer größeren Geschosslänge Probleme, da vor allem für die Kippbewegungen ein vergleichsweise großer Freiraum vorhanden sein muss, der bei vielen Waffensystemen oftmals nicht zur Verfügung steht.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Waffensystem anzugeben, mit welchem sich Geschosse mit größerer Geschosslänge abfeuern lassen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Waffensystem

der eingangs genannten Art dadurch **gelöst**, dass das Handhabungsgerät mit einer Handhabe versehen ist, die von einer Aufnahmestelle, in welcher sie mit einem Munitionskörper bestückbar ist, entlang einer definierten Raumkurve in eine Zuführstellung überführbar ist, von welcher aus der Munitionskörper der Waffe zuführbar ist.

[0008] Mit einer solchen Handhabe, die von einer Aufnahmestelle, in welcher sie mit einem Munitionskörper aus dem Munitionsdepot bestückt wird, durch eine sich anschließende Bewegung entlang einer definierten Raumkurve direkt bis in die Zuführstellung verbringbar ist, lassen sich auch bei beengten Platzverhältnissen lange Geschosse der Waffe zuführen. Der gesamte Weg des Munitionskörpers vom Munitionsdepot bis in die Zuführstellung kann ohne kippbewegliche Übergabestationen von nur einem Handhabungsgerät entlang einer den räumlichen Gegebenheiten Rechnung tragenden Raumkurve erfolgen, wodurch sich auch längere Geschosse abfeuern lassen.

[0009] Eine weitere **Lösung** sieht bei einem Waffensystem der eingangs genannten Art vor, dass das Handhabungsgerät mit einer kugelgelenkig verschwenkbaren Handhabe versehen ist.

[0010] Die kugelgelenkige Verschwenkbarkeit der Handhabe erlaubt komplexe Bewegungen der Handhabe von deren Aufnahmestelle bis in die Zuführstellung.

[0011] Auch bei räumlich beengten Platzverhältnissen lassen sich lange Geschosse der Waffe zuführen.

[0012] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass das eine Ende des Handhabungsgeräts von einem Stützpunkt gebildet wird und das andere Ende des Handhabungsgeräts mit der Handhabe versehen ist, wobei zwischen dem Stützpunkt und der Handhabe mindestens ein Kugelgelenk vorgesehen ist.

[0013] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Handhabungsgerät ein programmierbares Mehrzweck-Handhabungsgerät ist.

[0014] In diesem Zusammenhang wird weiter vorgeschlagen, dass es sich bei dem Handhabungsgerät um einen mehrachs beweglichen Roboter handelt, der einerseits die Bewegung der Handhabe entlang der Raumkurve zwischen dem Munitionsdepot und der Waffe vornehmen und andererseits diese Bewegung mit großer Geschwindigkeit durchführen kann. Bei dem mehrachs beweglichen Roboter kann es sich beispielsweise um einen Industrieroboter mit vier, fünf, sechs oder mehr Achsen handeln, je nach Komplexität der durchzuführenden Bewegung bzw. Raumkurve.

[0015] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Handhabe in der Zuführstellung derart gegenüber der Waffe ausrichtbar ist, dass der Munitionskörper mit der Achse des Waffenrohres, der sog. Rohrseelenachse, fluchtet. Aus dieser fluchtenden Stellung kann der Munitionskörper axial in die Wafferohr hineinbefördert werden.

[0016] Von Vorteil ist eine Ausgestaltung, bei der die Waffe um eine Elevationsachse richtbar ist und das Handhabungsgerät mit Mitteln versehen ist, über welche die Bewegungen der Handhabe an die Richtbewegun-

gen der Waffe koppelbar sind, so dass der Munitionskörper in der Zuführstellung unabhängig von den Richtbewegungen der Waffe stets mit der Achse fluchtet. Auf diese Weise ist es möglich, die Waffe während einer Nichtbewegung nachzuladen.

[0017] Von Vorteil ist weiterhin eine Ausgestaltung, nach welcher die Handhabe in der Aufnahmestellung über ein Bestückungsgerät automatisiert bestückbar ist. Es ist nicht erforderlich, dass die Handhabe den Munitionskörper aus dem Munitionsdepot aktiv entnimmt. Die Bestückung des Handhabungsgerätes kann über ein den Munitionskörper aus dem Munitionsdepot vereinzeldes Bestückungsgerät rasch erfolgen.

[0018] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass es sich bei den Munitionskörpern um Geschosse und/oder Treibladungen handelt, wie diese im Bereich großkalibriger Munition verwendet werden.

[0019] Von konstruktivem Vorteil ist eine Ausgestaltung, bei welcher das Handhabungsgerät mit einer ersten und einer zweiten Handhabe versehen ist, die mit unterschiedlichen Munitionskörpern bestückbar sind. Auf diese Weise lassen sich mit nur einem einzigen Handhabungsgerät der Waffe verschiedene Arten von Munitionskörpern, etwa Geschosse und die zugehörigen Treibladungen, zuführen.

[0020] In diesem Zusammenhang wird in weiterer Ausgestaltung vorgeschlagen, dass die beiden Handhaben wechselweise in die Zuführstellung überführbar sind. Es kann zunächst die das Geschoss aufnehmende Handhabe in die Zuführstellung gebracht werden, wonach dann im Wechsel die zweite Handhabe mit den im Waffenrohr hinter dem Geschoss anzuordnenden Treibladungen in die Zuführstellung gebracht werden kann.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die erste Handhabe mit Geschossen und die zweite Handhabe mit Treibladungen bestückbar ist.

[0022] In weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass in einem ersten Munitionsdepot Geschosse und in einem zweiten Munitionsdepot Treibladungen bevorratet werden.

[0023] Weiter ist vorgesehen, dass die erste und die zweite Handhabe in einem festen Abstand zueinander angeordnet sind, der einem Entnahmeabstand der beiden Munitionsdepots entspricht, was eine einfache Entnahme der Munitionskörper erlaubt.

[0024] In konstruktiver Hinsicht vorteilhaft ist eine Ausgestaltung, bei der die beiden Handhaben in der Aufnahmestellung über ein gemeinsames Bestückungsgerät bestückbar sind. Es ergibt sich eine einfache Bauweise, da nicht für beide Handhaben jeweils separate Bestückungsgeräte vorgesehen werden müssen.

[0025] In diesem Zusammenhang wird weiter vorgeschlagen, dass das Bestückungsgerät nach Art eines über einen Linearantrieb angetriebenen Mitnehmers gestaltet ist.

[0026] In konstruktiv vorteilhafter Weiterbildung wird ferner vorgeschlagen, dass das Bestückungsgerät zwi-

schen den beiden Munitionsdepots angeordnet ist.

[0027] Vorteilhaft für eine zügige Bestückung ist eine Ausgestaltung, nach welcher die beiden Handhaben in der Aufnahmestellung gleichzeitig bestückbar sind, wodurch sich kurze Bestückungszeiten und damit letztlich höhere Kadenz erreichen lassen.

[0028] Einer hohen Kadenz ist es weiter zuträglich, wenn die erste Handhabe ein Ansetzer und die zweite Handhabe eine Treibladungszuführung ist. Durch die Ausgestaltung der ersten Handhabe als Ansetzer ist es nicht erforderlich, den Munitionskörper in der Zuführstellung zunächst in einen Ansetzer zu verbringen. Der Ansetzer kann in der Zuführstellung direkt in seine Ansetzposition hinter der Waffe gebracht werden. Ebenso verhält es sich im Falle von Treibladungen, wenn die zweite Handhabe eine Treibladungszuführung ist.

[0029] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass ein erstes und ein zweites Handhabungsgerät vorgesehen sind. Mittels der beiden Handhabungsgeräte lassen sich voneinander unabhängig verschiedene Arten von Munitionskörpern, beispielsweise Geschosse und Treibladungen handhaben.

[0030] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass in einem ersten Munitionsdepot Geschosse und in einem zweiten Munitionsdepot Treibladungen bevorratet werden.

[0031] In weiterer Ausgestaltung wird ferner vorgeschlagen, dass das erste Handhabungsgerät mit einer mit Geschossen bestückbaren Handhabe und dass das zweite Handhabungsgerät mit einer mit Treibladungen bestückbaren Handhabe versehen ist. Auf diese Weise kann das erste Handhabungsgerät das Geschoss in die Zuführstellung hinter der Waffe verbringen, während das zweite Handhabungsgerät in der Aufnahmestellung die Treibladung aufnimmt. Nachdem das Geschoss in das Waffenrohr verbracht wurde, kann dann das zweite Handhabungsgerät in die Zuführstellung überführt werden, wobei gleichzeitig das erste Handhabungsgerät in die Aufnahmestellung überführt wird. Auch mit dieser Ausgestaltung lassen sich kurze Ladezeiten und damit hohe Kadenz erreichen.

[0032] Weiter wird vorgeschlagen, dass beide Munitionsdepots mit voneinander unabhängig arbeitenden Bestückungsgeräten zur Bestückung jeweils einer der Handhaben der beiden Bestückungsgeräte versehen sind.

[0033] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Bestückungsgeräte nach Art von über Linearantriebe angetriebenen Mitnehmern gestaltet sind, wodurch sich eine einfache Bauweise ergibt.

[0034] In weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass die erste Handhabe ein Ansetzer und die zweite Handhabe eine Treibladungszuführung ist.

[0035] Schließlich wird vorgeschlagen, dass ein drittes Handhabungsgerät zur Bestückung des ersten und/oder zweiten Handhabungsgeräts vorgesehen ist.

[0036] Weitere Einzelheiten und Vorteile des erfindungsgemäßen Waffensystems wie auch des zugehöri-

gen Verfahrens zum Zuführen von Munitionskörpern werden nachfolgend unter Zuhilfenahme der beigefügten Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1A: ein mit einem erfindungsgemäßen Waffensystem ausgestattetes Kampffahrzeug in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 1B: schematische Darstellung eines Kampfraums zur Veranschaulichung der räumlichen Gegebenheiten,
- Fig. 2: eine Schnittansicht durch das ladeseitige Ende der Waffe,
- Fig. 3: eine Schnittansicht der wesentlichen Elemente des Waffensystems gemäß einer ersten Ausführung,
- Fig. 4: eine perspektivische Ansicht des Waffensystems gemäß Fig. 3,
- Fig. 5: eine perspektivische Ansicht eines Waffensystems gemäß einer zweiten Ausführung und
- Fig. 6: eine dritte Ausführung eines Waffensystems in perspektivischer Darstellung.

[0037] Fig. 1A zeigt ein mit einem erfindungsgemäßen Waffensystem ausgerüstetes Kampffahrzeug 20. Bei dem Kampffahrzeug 20 handelt es sich um ein kettengetriebenes, aus einer die Fahrzeugbesatzung aufnehmenden Wanne 21 und einem gegenüber der Wanne 21 drehbar angeordneten Turm 22 zusammengesetztes Panzerfahrzeug, beispielsweise einen Kampfpanzer oder eine Haubitze. An dem um eine im Wesentlichen vertikale Achse drehbaren Turm 22 ist die Waffe 1 des Waffensystems um eine im Wesentlichen horizontal verlaufende Elevationsachse schwenkbar angeordnet.

[0038] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf eine Anwendung bei Kampffahrzeugen beschränkt. Ebenso ist es möglich, das Waffensystem an anderen Objekten, etwa Gebäuden oder Schiffen anzuordnen.

[0039] In Fig. 1B dargestellt ist der Innenraum des die Waffe 1 tragenden Turms 22 des Kampffahrzeugs 20. Innerhalb des auch als Kampfraum 23 bezeichneten Innenraums des Turms 22 werden die Munitionskörper 4 von einem Munitionsdepot 2 aus in eine Zuführstellung hinter der Waffe 1 verbracht, von welcher aus die Munitionskörper 4 in den Lauf der Waffe 1 befördert werden können. Wie die Darstellung in Fig. 1 B erkennen lässt, ist es aufgrund der beengten räumlichen Gegebenheiten nicht möglich, den Munitionskörper 4 durch eine Kipp- bzw. Schwenkbewegung in Fluchtung mit dem Rohr der Waffe 1 zu bringen, da der vergleichsweise lange Munitionskörper 4 in diesem Fall rückseitig an der Wand des

Kampfraums anschlagen würde, weshalb eine solche Ausrichtung nicht möglich ist.

[0040] Zur Lösung dieses Problems ergeben sich besondere Anforderungen an das Handhabungsgerät 3, welches den Munitionskörper 4 von dem Munitionsdepot 2 in dessen Zuführstellung verbringt. In der in Fig. 1 B dargestellten Situation wird der Munitionskörper 4 gleichzeitig in Richtung der Rohrseelenachse der Waffe 1 verschwenkt und axial in Richtung der Rohrseelenachse bewegt, um ein Anschlagen bzw. Blockieren des Munitionskörpers 4 an der Wand des Kampfraums zu vermeiden.

[0041] Einzelheiten des Handhabungsgeräts 3, welches derart ausgestaltet ist, dass es den Munitionskörper 4 in einem Schritt von dem Munitionsdepot 2 in dessen Zuführstellung hinter der Waffe verbringen kann, werden noch näher erläutert werden.

[0042] Fig. 2 zeigt den in das Innere des Kampffahrzeugs 20 hineinragenden Endbereich der Waffe 1. Hinter der Waffe 1 ist ein Munitionskörper 4 in dessen Zuführstellung eingezeichnet. Bei dem hinter der Waffe 1 eingezeichneten Munitionskörper 4 handelt es sich um ein Geschoss 4a größeren Kalibers. Das Geschoss 4a wird hinter der Waffe 1 in Fluchtung mit der Achse A der Waffe 1, die auch als Rohrseelenachse bezeichnet wird, gebracht. Von dieser axial fluchtenden Stellung aus wird das Geschoss 4a beschleunigt in eine definierte Position innerhalb der Waffe 1 verbracht, in welcher Position es sich durch einen sog. Liderungsvorgang festsetzt. Diese Position des Geschosses 4a ist in Fig. 2 weiter links dargestellt.

[0043] Im Inneren des Waffenrohres 1 sind axial hinter dem Geschoss 4a weitere Munitionskörper erkennbar, bei denen es sich um modulare Treibladungen 4b handelt. Beim Ausführungsbeispiel sind insgesamt sechs Treibladungen 4b hinter dem Geschoss 4a angeordnet. Die Anzahl Treibladungen 4b kann abhängig vom Typ des Geschosses 4a sowie der Entfernung des anvisierten Ziels variiert werden.

[0044] Nachfolgend wird unter Zuhilfenahme der Figuren 3 und 4 eine erste Ausführung des Waffensystems sowie ein Verfahren zum Zuführen der Munitionskörper 4a, 4b aus einem Munitionsdepot mit liegend bevorrateten Munitionskörpern erläutert.

[0045] Bei dem in den Figuren 3 und 4 dargestellten Handhabungsgerät 3 handelt es sich um ein programmierbares Mehrzweckhandhabungsgerät, welches als mehrachs beweglicher Roboter ausgestaltet ist. Das Handhabungsgerät 3 ist mit einer frei im Raum bewegbaren Handhabe 5 versehen, die quasi einen Greifer des Roboters 3 bildet. Das Handhabungsgerät 3 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es aufgrund seiner Mehrachs beweglichkeit die Handhabe 5 entlang komplexer Raumkurven bewegen kann, weshalb alle Stellungen im Raum in kurzer Zeit erreicht werden können, ohne dass hierzu ein größerer Raumbedarf für den Handhabungsvorgang besteht.

[0046] Das Handhabungsgerät 3 ist derart ausgestaltet, dass dessen Handhabe 5 entlang einer frei wählba-

ren bzw. programmierbaren Kurve im Raum bewegbar ist, was gegenüber einem System mit mehreren kipp- und linearbeweglichen Übergabestationen den Vorteil eines geringeren Platzbedarfs bietet. Die Handhabe 5 ist frei im Raum bewegbar, so dass mehrere Dreh- und/oder Linearbewegungen gleichzeitig möglich sind.

[0047] Das Handhabungsgerät 3 ist mit seinem einen Stützpunkt 3.2 bildenden Ende am Boden des Kampfraums festgelegt. Am gegenüber liegenden Ende ist die Handhabe 5 frei verschwenkbar angeordnet. Um die Handhabe 5 frei im Raum verschwenken und in eine fluchtende Stellung hinter dem Rohr der Waffe 1 bringen zu können, sind zwischen dem Stützpunkt 3.2 und der Handhabe 5 eine Reihe von Kugelgelenken 3.1 vorgesehen, über welche sich die Handhabe 5 verschwenken lässt.

[0048] Bei der Ausführung gemäß den Figuren 3 und 4 ist ein einziges Handhabungsgerät 3 mit zwei Handhaben 5, nämlich einer ersten Handhabe 5a zur Aufnahme von Geschossen 4a und einer zweiten Handhabe 5b zur Aufnahme von modularen Treibladungen 4b versehen. Die Handhaben 5a, 5b sind im Wesentlichen nach Art einseitig offener Rohre gestaltet und über einen Steg 7 starr miteinander verbunden, weshalb sich zwischen ihnen ein fester Abstand a ergibt.

[0049] In den Figuren 3 und 4 dargestellt ist die Zuführstellung, in welcher die Handhabe 5a derart angeordnet ist, dass der Munitionskörper 4a in axialer Fluchtung mit der Waffe 1 bzw. deren Achse A liegt.

[0050] Bei der Handhabe 5a handelt es sich um einen Ansetzer, weshalb das Geschoss 4a aus dieser Stellung direkt angesetzt, das heißt mit Schwung in das Innere der Waffe 1 verbracht werden kann. Hierzu wird das Geschoss 4a rückseitig mit einer Kraft beaufschlagt, die ausreicht, um es in die in Fig. 2 dargestellte Position im Inneren der Waffe 1 zu verbringen. Bei der Handhabe 5b handelt es sich um einen Treibladungszuführer, der die Treibladungen auf ähnliche Weise in das Innere der Waffe 1 befördert.

[0051] Unterhalb der Waffe 1 ist in Fig. 3 ein Munitionsdepot 2 zu erkennen, in dem die zum Betrieb der Waffe erforderlichen Munitionskörper bevorratet werden. Wie die Darstellung in Fig. 4 erkennen lässt, sind zwei Munitionsdepots 2a und 2b vorgesehen, wobei in dem ersten Munitionsdepot 2a eine Vielzahl von Geschossen 4a und in dem zweiten Munitionsdepot 2b eine Vielzahl von Treibladungen 4b bevorratet wird. Aufgrund der großen Länge vor allem der Geschosse 4a werden sämtliche Munitionskörper 4a, 4b in horizontaler Lage bevorratet, so dass - im Gegensatz zu einer vertikalen Bevorratung - auch Räume mit einer im Vergleich zur Geschosslänge geringeren Höhe zur Unterbringung eines Munitionsdepot geeignet sind, wie solche räumlichen Gegebenheiten oftmals in den eher flachen Türmen von Kampffahrzeugen anzutreffen sind.

[0052] Zwischen den beiden Munitionsdepots 2a, 2b ist ein Bestückungsgerät 6 vorgesehen, das beim Ausführungsbeispiel nach Art eines über einen Linearantrieb

angetriebenen Mitnehmers, der die in den Munitionsdepots 2a, 2b in im Wesentlichen horizontaler Ausrichtung bevorrateten Munitionskörper hintergreift und in horizontaler Richtung aus den Depots 2a, 2b herausschieben kann.

[0053] Nachfolgend wird das automatisiert ablaufende Verfahren der Munitionszuführung vom Munitionsdepot bis hin zur Waffe erläutert.

[0054] Zunächst werden die Handhaben 5a, 5b mittels des mehrachs beweglichen Handhabungsgeräts 3 in eine Stellung vor den Munitionsdepots 2a, 2b verbracht, in welcher die Handhabe 5a mit einem in dem Munitionsdepot 2a bevorrateten Munitionskörper 4a und die Handhabe 5b mit einem in dem Munitionsdepot 2b bevorrateten Munitionskörper 5b axial fluchten. Eine solche Stellung wird erreicht, wenn die beiden Handhaben 5a, 5b in horizontaler Richtung nebeneinander in axiale Fluchtung mit den innen liegenden Munitionskörpern 4a, 4b der Depots 2a, 2b gebracht werden, deren Abstand a dem Abstand der beiden Handhaben 5a, 5b entspricht. Diese Stellung ist die Aufnahmestellung, in welcher die Handhaben 5a, 5b mit den entsprechenden Munitionskörpern 4a, 4b bestückbar sind.

[0055] Die Bestückung erfolgt über das Bestückungsgerät 6, indem dieses mit einer Art Mitnehmer hinter die in den Munitionsdepots 2a, 2b bevorrateten Munitionskörper greift und diese durch axiales Bewegen des Mitnehmers in die Handhaben 5a, 5b hinein schiebt. Auf diese Weise werden beide Handhaben 5a, 5b simultan mit den entsprechenden Munitionskörpern 4a, 4b bestückt.

[0056] Nach erfolgter Bestückung verschwenkt das Handhabungsgerät 3 die Handhaben 5a, 5b in einem Schritt entlang einer kompakten Raumkurve bis in eine Stellung, in welcher die Handhabe 5a in axialer Fluchtung mit der Waffe 1 liegt. Diese Stellung ist die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Zuführstellung. Bei der Handhabe 5a, die das Geschoss 4a trägt, handelt es sich um einen Ansetzer. Durch Betätigung des Ansetzers wird das Geschoss 4a in die in Fig. 2 dargestellte Stellung innerhalb des Waffenrohres verbracht.

[0057] Anschließend wird über das Handhabungsgerät 3 der Ansetzer 5a von der Waffe 1 entfernt und die Handhabe 5b in axiale Fluchtung mit der Waffe 1 gebracht. Bei der Handhabe 5b handelt es sich um eine Treibladungszuführung, die ähnlich einem Ansetzer die Treibladungen 4b in die in Fig. 2 dargestellte Stellung innerhalb der Waffe 1 verbringt.

[0058] Sodann kann das Handhabungsgerät 3 die Handhaben 5a, 5b wieder in die Aufnahmestellung bewegen und die Waffe 1 nach Schließen eines dafür am Ende der Waffe 1 vorgesehenen Verschlusskeils abgefeuert werden.

[0059] Alternativ können die Handhaben 5a, 5b auch in eine Stellung bewegt werden, in welcher sie von außerhalb des Fahrzeugs bestückt werden können. Beispielsweise kann ein außerhalb des Fahrzeugs stehender Soldat die Munitionskörper von Hand in die Handha-

ben 5a, 5b einführen. Das Handhabungsgerät 3 kann die Handhaben 5a, 5b anschließend entweder in eine Position hinter der Waffe 1 verbringen, wodurch sich große Mengen außerhalb des Fahrzeugs bevorrateter Munition verschießen lassen, oder in eine Stellung vor dem Munitionsdepot 2, um dieses Aufzumunitionieren.

[0060] Eine zweite Ausführung der Erfindung ist in Fig. 5 dargestellt. Im Gegensatz zur ersten Ausführung sind bei diesem Waffensystem zwei voneinander unabhängig ansteuerbare Handhabungsgeräte 3a, 3b vorgesehen. Das erste Handhabungsgerät 3a dient der Zuführung von Geschossen 4a aus dem links neben der Waffe 1 angeordneten Munitionsdepot 2a. Das zweite Handhabungsgerät 3b dient der Zuführung von Treibladungen 4b aus dem zweiten Munitionsdepot 2b. Die die Greifer der Roboter bindenden Handhaben sind aus Gründen der Übersicht in der Darstellung in Fig. 5 nicht eingezeichnet.

[0061] Im Gegensatz zu der vorherigen Ausführung ist bei dieser Ausführung ein mit der Waffe 1 axial fluchtend angeordneter Ansetzer 8 vorgesehen, der mit der Waffe 1 fest verbunden ist und in welchen die Munitionskörper 4a, 4b mittels der Handhabungsgeräte 3a, 3b eingelegt werden können. Dies muss jedoch nicht so sein. Ebenso ist es möglich, dass die Handhabungsgeräte 3a und 3b in Übereinstimmung mit dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel mit Handhaben in Form eines Ansetzers und einer Treibladungszuführung versehen sind. Wichtig ist, dass der Ansetzer sich beim Abfeuern in Position befindet, in welcher der Waffenrücklauf der Waffe nicht behindert wird.

[0062] Das Verfahren zum Laden der Waffe 1 läuft bei der Ausführung gemäß Fig. 5 wie folgt ab:

Zunächst wird mittels des Handhabungsgeräts 3a ein Geschoss 4a aus dem Munitionsdepot 2a entnommen, was direkt über ein Greifmittel oder über ein Bestückungsgerät 6, welches eine entsprechende Aufnahme an dem Handhabungsgerät 3a bestückt, erfolgen kann. Anschließend verschwenkt das Betätigungsgerät 3a die Handhabe bzw. den Munitionskörper entlang einer bestimmten Raumkurve derart, dass es in den Ansetzer 8 einlegbar ist. In der Zwischenzeit wird das Betätigungsgerät 3b mit einer Treibladung bestückt, die nach Ansetzen des Geschosses 4a der Waffe 1 zuführt wird. Während der Treibladungszuführung kann das erste Betätigungsgerät 3a bereits das nächste Geschoss aufnehmen. Insgesamt ergibt sich eine wechselseitige Aufnahme bzw. Zuführung der beiden Handhabungsgeräte 3a, 3b.

Ganz ähnlich ist die Ausführung nach Fig. 6, wobei bei dieser Ausführung die Handhabe 5a des Betätigungsgeräts 3a durch einen raumbeweglichen Ansetzer gebildet wird. Dieser wird nicht über einen nach Art eines Linearantriebs gestaltetes Bestückungsgerät der in den Figuren 4 und 5 dargestellten Art bestückt, sondern über ein Handhabungsgerät

3c, das nach Art eines mehrachs beweglichen Mehrzweckhandhabungsgerätes gestaltet ist, welches die Geschosse dem Ansetzer 5a zuführt. Alternativ ist es denkbar, dass dritte Handhabungsgerät 3c zur Treibladungszuführung zu nutzen oder ein viertes Handhabungsgerät vorzusehen, welches diese Aufgabe übernimmt.

Die vorstehend beschriebenen Waffensysteme zeichnen sich durch einen geringen Platzbedarf bei der Handhabung der Munitionskörper aus. Insbesondere ist eine Handhabung von Munitionskörpern größerer Länge auch in räumlich beengten Einbausituationen möglich. Die roboterartigen Handhabungsgeräte können die Munitionskörper mit hoher Präzision rasch entlang komplexer Pfade im Raum bewegen, weshalb sie in verschiedensten Einbausituationen verwendbar sind.

20 Bezugszeichenliste:

[0063]

1	Waffe
2	Munitionsdepot
2a	Munitionsdepot
2b	Munitionsdepot
3	Handhabungsgerät
3.1	Kugelgelenk
3.2	Stützpunkt
3a	Handhabungsgerät
3b	Handhabungsgerät
4	Munitionskörper
4a	Geschoss
4b	Treibladung
5	Handhabe
5a	Ansetzer
5b	Treibladungszuführung
6	Bestückungsgerät
6a	Bestückungsgerät
6b	Bestückungsgerät
7	Steg
8	Ansetzer
20	Kampffahrzeug
21	Wanne
22	Turm
23	Kampfraum
A	Achse, Rohrachse
E	Elevationsachse
a	Entnahmeabstand

Patentansprüche

1. Waffensystem, insbesondere für Kampffahrzeuge, mit einer großkalibrigen Waffe (1), einem Munitionsdepot (2) zur Bevorratung einer Vielzahl von Munitionskörpern (4) und einem Handhabungsgerät (3),

- über welches die Munitionskörper (4) der Waffe (1) automatisch zuführbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass das Handhabungsgerät (3) mit einer Handhabe (5) versehen ist, die von einer Aufnahmestellung, in welcher sie mit einem Munitionskörper (4) bestückbar ist, entlang einer definierten Raumkurve in eine Zuführstellung überführbar ist, von welcher aus der Munitionskörper (4) der Waffe (1) zuführbar ist.
2. Waffensystem nach Anspruch 1 oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handhabungsgerät (3) mit einer kugelgelenkig verschwenkbaren Handhabe (5) versehen ist.
3. Waffensystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Ende des Handhabungsgeräts (3) von einem Stützpunkt (3.2) gebildet wird und das andere Ende des Handhabungsgeräts (3) mit der Handhabe (5) versehen ist, wobei zwischen dem Stützpunkt (5) und der Handhabe (5) mindestens ein Kugelgelenk (3.1) vorgesehen ist.
4. Waffensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handhabungsgerät (3) ein programmierbares Mehrzweck-Handhabungsgerät, insbesondere ein mehrachsbeweglicher Roboter, ist.
5. Waffensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (5) in der Zuführstellung derart gegenüber der Waffe (1) ausrichtbar ist, dass der Munitionskörper (4) mit der Rohrachse (A) der Waffe (1) fluchtet.
6. Waffensystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffe
 (1) um eine Elevationsachse (E) richtbar ist und das Handhabungsgerät (3) mit Mitteln versehen ist, über welche die Bewegungen der Handhabe (5) an die Richtbewegungen der Waffe (1) koppelbar sind, so dass der Munitionskörper (4) unabhängig von den Richtbewegungen der Waffe (1) mit der Rohrachse (A) fluchtet.
7. Waffensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (5) in der Aufnahmestellung über ein Bestückungsgerät (6) mit den Munitionskörpern (4), bei denen es sich insbesondere um um Geschosse (4a) und/oder Treibladungen (4b) handeln kann, bestückbar ist.
8. Waffensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handhabungsgerät (3) mit einer ersten und einer zweiten Handhabe (5a, 5b) versehen ist, die mit unterschiedlichen Munitionskörpern (4a, 4b) bestückbar sind, wobei die beiden Handhaben (5a, 5b) insbesondere wechselweise in die Zuführstellung überführbar sind.
9. Waffensystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Handhabe (5a) mit Geschossen (4a) und die zweite Handhabe mit Treibladungen (4b) bestückbar ist.
10. Waffensystem nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Munitionsdepot (2a) Geschosse (4a) und in einem zweiten Munitionsdepot (2b) Treibladungen (4b) bevorratet werden, wobei die erste und die zweite Handhabe (5a, 5b) insbesondere in einem festen Abstand zueinander angeordnet sind, der einem Entnahmeabstand (a) der beiden Munitionsdepots (2a, 2b) entspricht..
11. Waffensystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Handhaben (5a, 5b) in der Aufnahmeposition über ein gemeinsames, insbesondere nach Art eines über einen Linearantrieb angetriebenen Mitnehmers gestaltetes Bestückungsgerät (6) insbesondere gleichzeitig bestückbar sind, welches insbesondere zwischen den beiden Munitionsdepots (2a, 2b) angeordnet ist.
12. Waffensystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Handhabe (5a) ein Ansetzer und die zweite Handhabe (5b) eine Treibladungszuführung ist.
13. Waffensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes und ein zweites Handhabungsgerät (3a, 3b) vorgesehen ist, und dass insbesondere in einem ersten Munitionsdepot (2a) Geschosse (4a) und in einem zweiten Munitionsdepot (2b) Treibladungen (4b) bevorratet werden.
14. Waffensystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Handhabungsgerät (3a) mit einer mit Geschossen (4a) bestückbaren Handhabe (5a) versehen ist und dass das zweite Handhabungsgerät (3b) mit einer mit Treibladungen (4b) bestückbaren Handhabe (5b) versehen ist, wobei beide Munitionsdepots (2a, 2b) insbesondere mit voneinander unabhängig arbeitenden Bestückungsgeräten (6a, 6b) versehen sind.
15. Waffensystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestückungsgeräte (6a, 6b) nach Art von über Linearantriebe angetriebenen Mitnehmern gestaltet sind.

16. Waffensystem nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Handhabe (5a) ein Ansetzer und die zweite Handhabe (5b) eine Treibladungszuführung ist.

5

17. Waffensystem nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein drittes Handhabungsgerät (3c) zur Bestückung des ersten und/oder zweiten Handhabungsgeräts (3a, 3b) vorgesehen ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

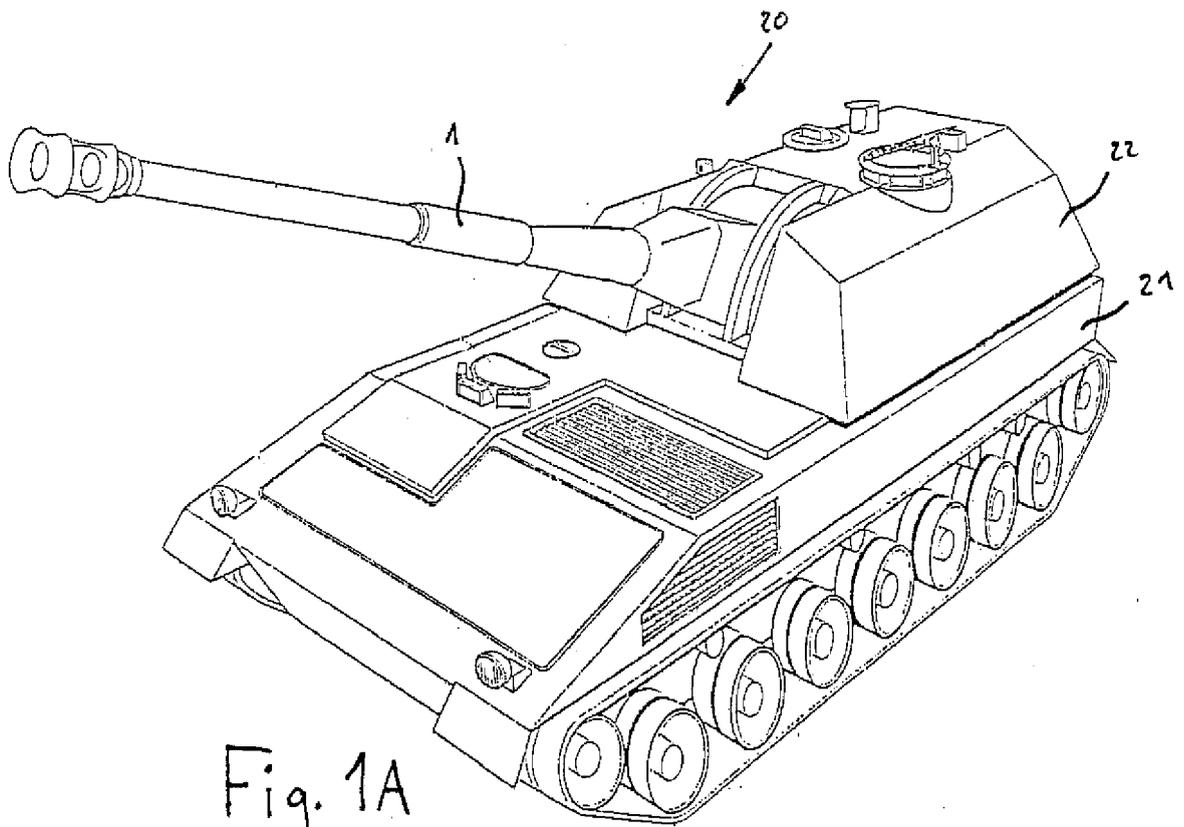


Fig. 1A

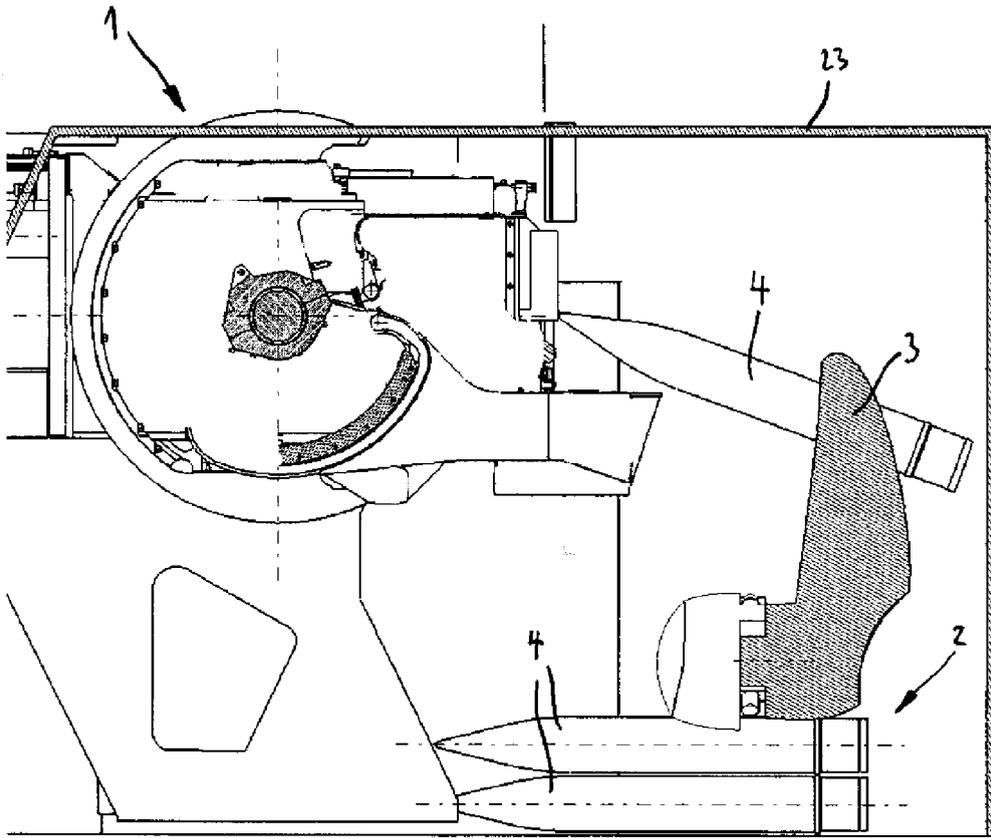


Fig. 1B

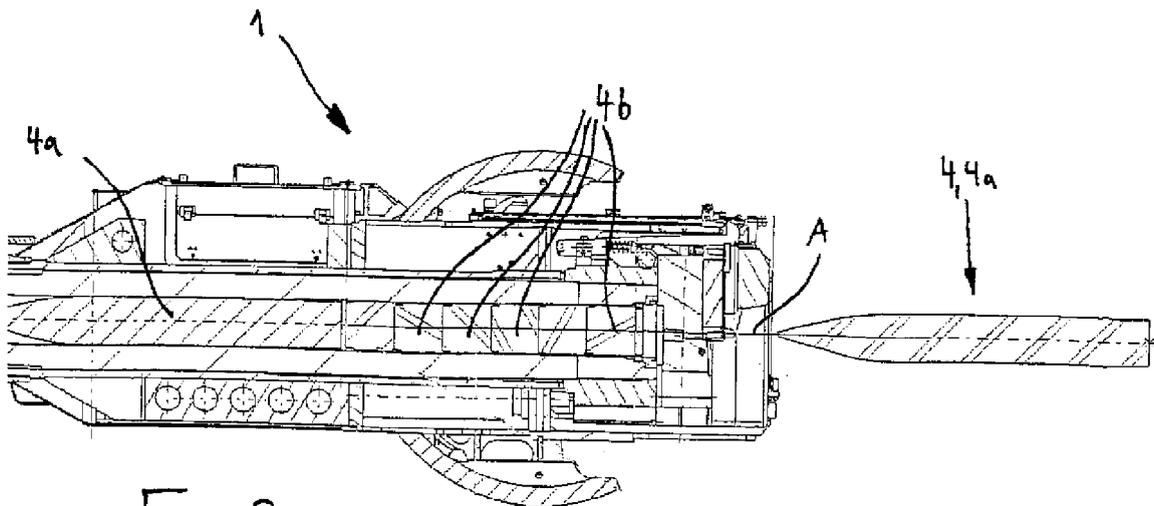


Fig. 2

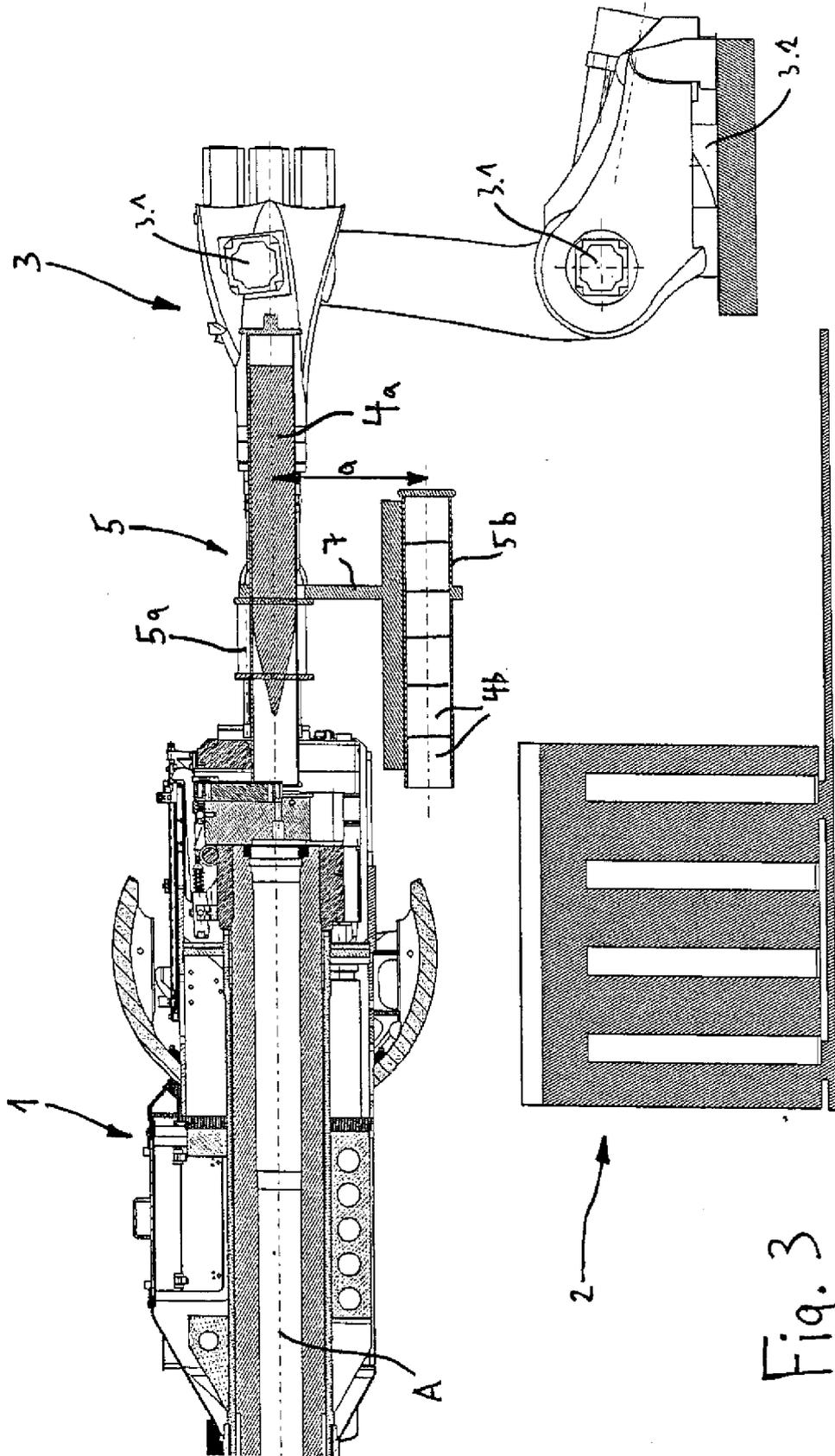


Fig. 3

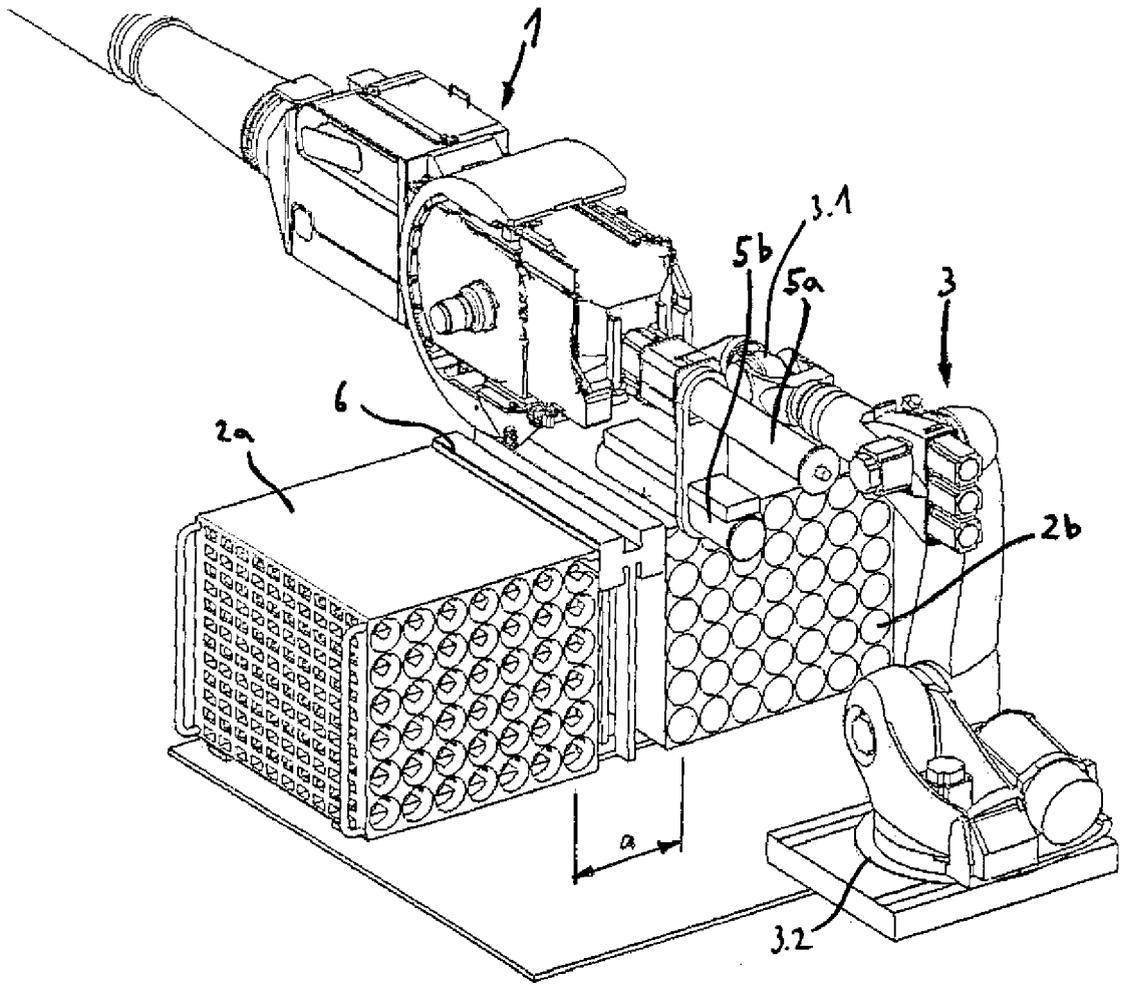


Fig. 4

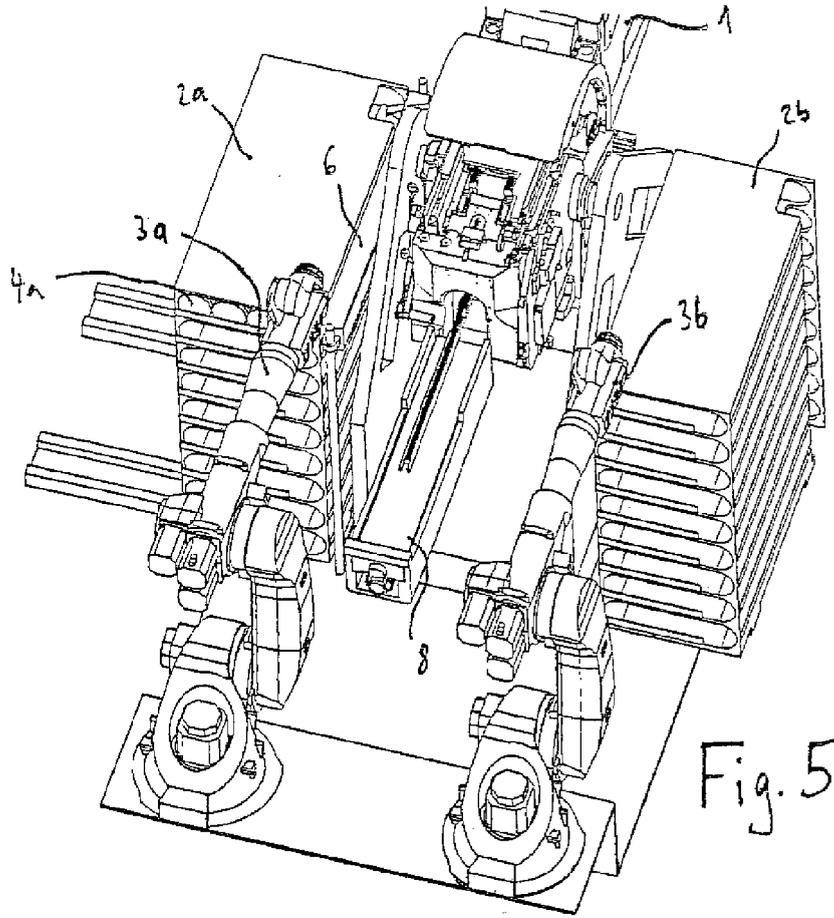


Fig. 5

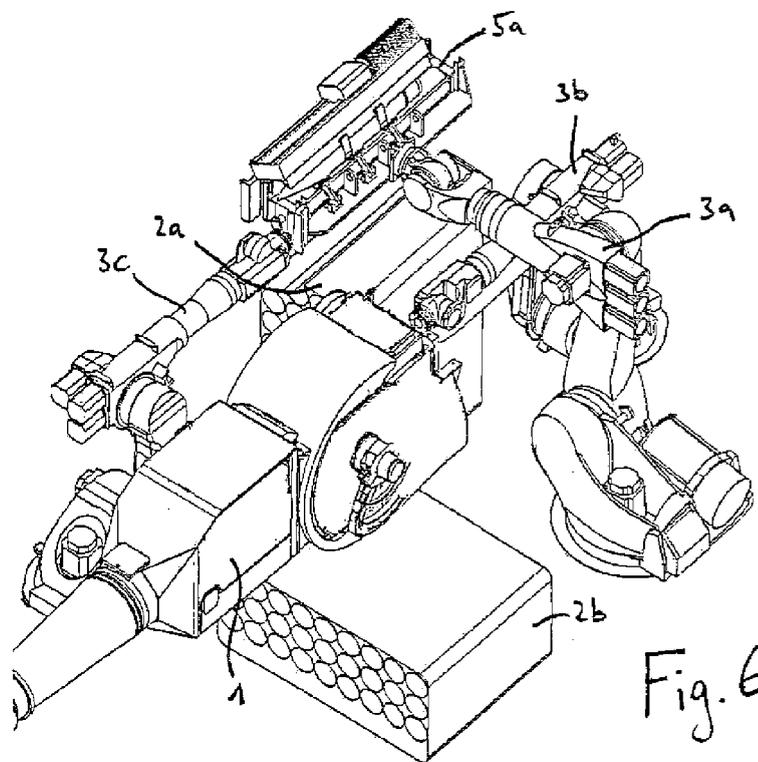


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3807474 A1 [0004]