

(19)



(11)

EP 2 754 989 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.2014 Patentblatt 2014/29

(51) Int Cl.:
F41A 23/20 ^(2006.01) **F41A 23/42** ^(2006.01)
F41A 27/26 ^(2006.01) **F41A 27/22** ^(2006.01)
F41A 27/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14150441.5**

(22) Anmeldetag: **08.01.2014**

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

(30) Priorität: **15.01.2013 DE 102013100392**

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

(72) Erfinder:
• **Prummenbaum, Eric**
34127 Kassel (DE)
• **Lieberum, Karl**
34127 Kassel (DE)
• **Lorenz, Bernhard**
34127 Kassel (DE)
• **Dieling, Frank**
34127 Kassel (DE)

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert**
Patentanwälte
Achenbachstrasse 59
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Richten eines Raketenabschussbehälters**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Richten eines Raketenabschussbehälters (20) mit einem Seitenrichtteil (2) und einem an dem Seitenrichtteil (2) angeordneten Höhenrichtteil (3) zur Aufnahme des Raketenabschussbehälters (20), wobei das Seitenrichtteil (2)

ein Hubelement (4) zum Anheben und Absenken des Höhenrichtteils (3) aufweist. Einen weiteren Gegenstand der Erfindung bildet ein entsprechendes Verfahren zum Richten eines Raketenabschussbehälters (20).

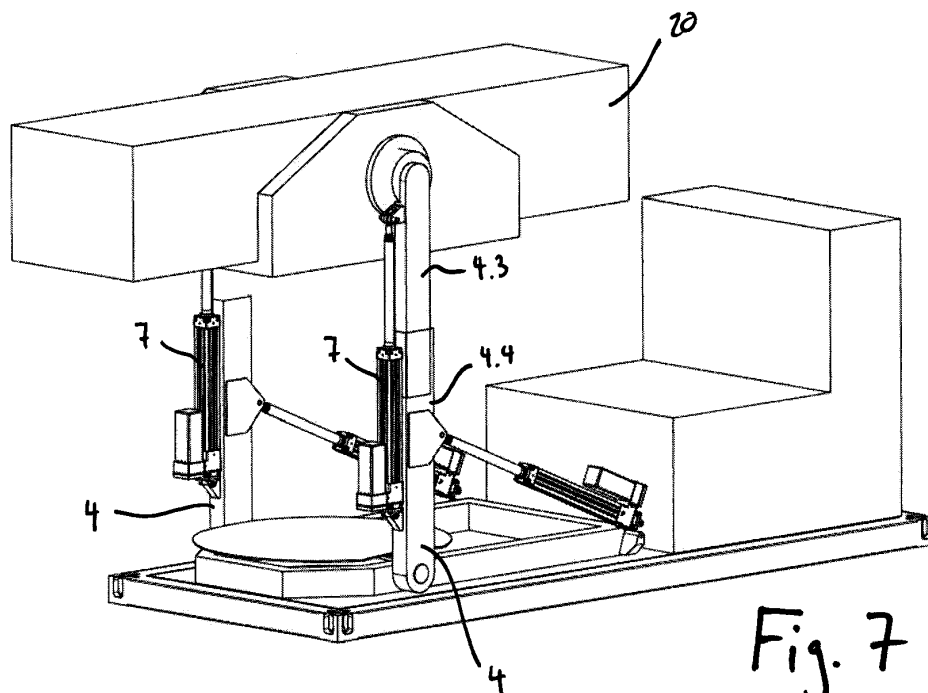


Fig. 7

EP 2 754 989 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Richten eines Raketenabschussbehälters mit einem Seitenrichtteil und einem an dem Seitenrichtteil angeordneten Höhenrichtteil zur Aufnahme des Raketenabschussbehälters. Weitere Gegenstände der Erfindung bilden eine Abschussvorrichtung mit einer solchen Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Richten eines Raketenabschussbehälters mit einem Seitenrichtteil und einem an dem Seitenrichtteil angeordneten Höhenrichtteil zur Aufnahme des Raketenabschussbehälters.

[0002] Zum Verschießen unterschiedlicher Arten von Raketen, wie beispielsweise gelenkten oder ungelenkten Raketen, werden häufig mobile Raketenabschussbehälter verwendet, die beispielsweise auf Ketten- oder radgetriebenen Transportfahrzeugen angeordnet sind.

[0003] Vor dem Verschießen werden die Raketenabschussbehälter aus einer kompakteren Transportstellung zunächst grob gerichtet bis eine Richtstellung erreicht ist, in welcher sich der Raketenabschussbehälter und damit die in diesem bevorrateten Raketen in einer bestimmten Vorausrichtung befinden. Wird nun beispielsweise über einen Radarsensor ein zu bekämpfendes Ziel erkannt, wird der Raketenabschussbehälter aus dieser Richtstellung heraus noch einmal fein gerichtet bis eine exakt ausgerichtete Abschussstellung erreicht ist. Diese Art des Grobrichtens mit anschließendem Feinrichten ist zur Reduktion der Zeit zwischen der Erkennung und der Bekämpfung eines Ziels weit verbreitet.

[0004] Die hierzu verwendeten Richtvorrichtungen weisen ein Seitenrichtteil und ein an dem Seitenrichtteil angeordnetes Höhenrichtteil auf. Das Seitenrichtteil ist üblicherweise auf einer Transportplattform eines Transportfahrzeugs angeordnet und um eine sich im Wesentlichen vertikal erstreckende Azimutrichtachse seitlich richtbar. Das Höhenrichtteil ist an dem Seitenrichtteil um eine sich im Wesentlichen horizontal erstreckende Elevationsrichtachse elevierbar gelagert und dient zur Aufnahme des Raketenabschussbehälters.

[0005] Da die Richtvorrichtung während des Transports eine möglichst kompakte Stellung einnehmen soll und Beeinträchtigungen der Transportplattform beim Verschießen der Raketen möglichst vermieden werden sollen, wird die Elevationsrichtachse zumeist im hinteren Endbereich des Höhenrichtteils bzw. des auf dem Höhenrichtteil angeordneten Raketenabschussbehälters nahe der Transportplattform angeordnet. Bei geringen Elevationswinkeln lässt sich hierdurch eine kompakte Transportstellung erreichen. Gleichzeitig können die sich beim Verschießen von beispielsweise ungelenkten Raketen ergebenden Abgasstrahlen seitlich an der Transportplattform vorbei geführt werden, wodurch größere Beeinträchtigung der Transportplattform vermieden werden.

[0006] Durch die weit hinten liegende Anordnung der Elevationsrichtachse ergibt sich bei herkömmlichen Richtvorrichtungen jedoch der Nachteil, dass zum Rich-

ten des Raketenabschussbehälters vergleichsweise große Richtmomente zu überwinden sind. Insoweit sind die zum Elevieren verwendeten Motor- und Getriebe-
komponenten vergleichsweise groß zu dimensionieren und es ergeben sich zudem vergleichsweise lange Richtzeiten.

[0007] Aus der DE 10 2010 016 542 A1 ist es zur Vereinfachung des Grobrichtens bekannt, den Raketenabschussbehälter auf dem Höhenrichtteil gegenüber der Elevationsrichtachse verfahrbar aufzunehmen. Durch das Verfahren des Raketenabschussbehälters gegenüber der weit hinten liegenden Elevationsrichtachse lässt sich die Richtvorrichtung mit vergleichsweise geringem Kraftaufwand aus der Transportstellung in die Richtstellung überführen. Hierzu wird der Raketenabschussbehälter zunächst axial verfahren. Sobald der Schwerpunkt des Raketenabschussbehälters in etwa im Bereich der Elevationsrichtachse liegt, wird das Höhenrichtteil und mit diesem der Raketenabschussbehälter mit vergleichsweise geringem Kraftaufwand eleviert. Anschließend wird der Raketenabschussbehälter axial zurückgefahren, wonach dann die Richtstellung des Raketenabschussbehälters erreicht ist. Diese Richtstellung bildet eine Art Vorausrichtung, aus welcher der Raketenabschussbehälter nun im Falle einer Zielerkennung feing gerichtet werden kann.

[0008] Bei dieser Richtvorrichtung werden durch die in der Abschussstellung weit hinten liegende Elevationsrichtachse Beeinträchtigungen der Transportplattform zwar vermieden und der Kraftaufwand beim Grobrichten gering gehalten, als nachteilig hat sich jedoch erwiesen, dass die Richtmomente beim Feinrichten vergleichsweise groß und die entsprechenden Richtzeiten vergleichsweise lang sind.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Richten eines Raketenabschussbehälters anzugeben, welche sich durch gute Transporteigenschaften und geringe Abschussbeeinträchtigungen bei gleichzeitig verbesserten Richteigenschaften auszeichnen.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch **gelöst**, dass das Seitenrichtteil ein Hubelement zum Anheben und Absenken des Höhenrichtteils aufweist.

[0011] Durch das an dem Seitenrichtteil angeordnete Hubelement lassen sich auf einfache Art und Weise gute Transporteigenschaften und geringe Abschussbeeinträchtigungen bei gleichzeitig geringen Richtmomenten realisieren. Durch Betätigung des Hubelements ist es möglich, die Richtvorrichtung zu Transportzwecken in eine kompakte Transportstellung zu überführen. Gleichzeitig kann die Elevationsrichtachse nahe dem Schwerpunkt des Raketenabschussbehälters angeordnet werden, wodurch sich während des gesamten Richtvorgangs gute Richteigenschaften ergeben. Zudem lassen sich durch das Anheben des Höhenrichtteils die Beeinträchtigungen beim Verschießen der Raketen gering halten.

[0012] Von konstruktivem Vorteil ist eine Ausgestaltung, bei welcher das Hubelement als schwenkbarer Aufstellhebel ausgebildet ist. Durch Verschwenken des als Aufstellhebel ausgebildeten Hubelements kann die Richtvorrichtung mit einfachen Mitteln aus deren kompakterer Transportstellung in die Richtstellung überführt werden, aus welcher der Raketenabschussbehälter dann mit geringem Kraftaufwand auf ein zu bekämpfendes Ziel gerichtet werden kann. Zudem kann das Höhenrichtteil durch Aufstellen des Aufstellhebels gegenüber der Transportplattform nicht nur angehoben, sondern auch seitlich verlagert werden, wodurch die Gefahr von Beeinträchtigungen der Transportplattform während der Schussabgabe weiter sinkt.

[0013] Von konstruktivem Vorteil ist ferner eine Ausgestaltung, bei welcher das Seitenrichtteil eine Azimut-Richtplattform aufweist. Durch die in vertikaler Richtung vergleichsweise flache Ausbildung der Azimut-Richtplattform kann der Freiraum oberhalb der Azimut-Richtplattform beispielsweise zum Verschwenken des Abschusscontainers genutzt werden. Auch können die übrigen Bauteile der Vorrichtung oberhalb der Azimut-Richtplattform zusammengeklappt angeordnet werden, um eine kompakte Transportstellung zu erreichen.

[0014] In diesem Zusammenhang ist es ferner von Vorteil, wenn ein Ende des Hubelements an der Azimut-Richtplattform und das andere Ende des Hubelements an dem Höhenrichtteil angelenkt ist. Auf diese Weise lässt sich die Vorrichtung durch Gegeneinanderverschwenken des Hubelements und des Höhenrichtteils in eine kompakte, insbesondere zusammengeklappte Stellung verbringen.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Hubelement über einen Linearantrieb verschwenkbar ist. Als Linearantrieb können insbesondere elektromotorische Antriebe verwendet werden.

[0016] In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, wenn der Linearantrieb mit einem Ende an der Azimut-Richtplattform und mit dem anderen Ende an dem Hubelement angelenkt ist. Die Anlenkung des Linearantriebs an dem Hubelement kann im Bereich zwischen der Anlenkung des Hubelements an der Azimut-Richtplattform und der Anlenkung des Hubelements an dem Höhenrichtteil erfolgen. Aufgrund der Hebelverhältnisse sollte das hubelementseitige Ende des Linearantriebs möglichst hoch an dem Hubelement angreifen, d. h. möglichst weit entfernt von der Anlenkung des Hubelements an der Azimut-Richtplattform. Die gelenkige Anbindung des Linearantriebs erlaubt ein Verschwenken gegenüber dem Hubelement und der Azimut-Richtplattform, wodurch in der Transportstellung eine kompakte, insbesondere zusammengeklappte Stellung erreichbar ist.

[0017] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass das Hubelement teleskopierbar ausgebildet ist. Durch Teleskopieren des Hubelements lassen sich auch größere Hübe überwinden, so dass das Höhenrichtteil in der Richt- bzw. Abschussstellung eine Position vergleichsweise hoch über der Transportplattform

einnehmen kann.

[0018] Besonders bevorzugt können ein Schwenkhub und ein Teleskopierhub zu einem größeren Gesamthub addiert werden, wobei die Schwenk- und Teleskopierbewegung des Hubelements entweder überlagert oder nacheinander durchgeführt werden können.

[0019] In diesem Zusammenhang ist es ferner von Vorteil, wenn das Hubelement über einen Linearantrieb teleskopierbar ist. Das Hubelement kann zwei Teleskopstangen aufweisen, wobei der Linearantrieb mit einem Ende an der einen Teleskopstange und mit dem anderen Ende mit der anderen Teleskopstange angebunden ist.

[0020] Vorteilhafterweise sind zwei Hubelemente vorgesehen, die gemeinsam eine Gabelaufnahme für das Höhenrichtteil bilden. Durch die parallele Anordnung zweier Hubelemente ergibt sich eine Gabelaufnahme mit einem freien Mittelbereich für das Höhenrichtteil, in welchem das Höhenrichtteil und der auf dem Höhenrichtteil angeordnete Raketenabschussbehälter frei schwenken können, so dass sich ein großer Elevationsrichtbereich ergibt. Auch ergibt sich eine symmetrische Kraftableitung über die auf beiden Seiten des Höhenrichtteils angeordneten Hubelemente.

[0021] Zur Minimierung der erforderlichen Richtmomente ist es vorteilhaft, wenn sich die Elevationsrichtachse nahe dem Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters erstreckt. Im optimalen Fall erstreckt sich die Elevationsrichtachse durch den Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters. Dies wird sich in der Praxis aufgrund unterschiedlicher Raketenabschussbehälter und Munitionstypen jedoch nicht immer realisieren lassen. Bevorzugt ist daher eine Ausgestaltung, bei welcher die Elevationsrichtachse des Höhenrichtteils durch einen den Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters einschließenden Schwerpunktkorridor des Raketenabschussbehälters verläuft, der sich quer zu dessen Abschussrichtung erstreckt. Bevorzugt entspricht die Breite des Abschusskorridors der Höhe des Raketenabschussbehälters, bevorzugt drei Vierteln der Höhe des Raketenabschussbehälters und noch bevorzugter der halben Höhe des Raketenabschussbehälters. Durch den Verlauf der Elevationsrichtachse durch diesen Schwerpunktkorridor lassen sich die Richtmomente beim Elevieren des Raketenabschussbehälters während des gesamten Richtvorgangs vergleichsweise gering halten.

[0022] Bei einer Abschussvorrichtung der eingangs genannten Art wird zur **Lösung** der vorstehenden Aufgabe vorgeschlagen, dass diese in der zuvor beschriebenen Weise ausgebildet ist, wodurch sich die sich die im Zusammenhang mit der Vorrichtung beschriebenen Vorteile ergeben.

[0023] In Weiterbildung dieser Abschussvorrichtung wird vorgeschlagen, dass das Seitenrichtteil auf einer Transportplattform angeordnet ist, wobei das Hubelement des Seitenrichtteils derart angeordnet ist, dass ein sich beim Verschießen von Raketen ergebender Abgasstrahl bei einem Elevationswinkel des Höhenrichtteils

von bis zu 45 Grad, bevorzugt bis zu 60 Grad, noch bevorzugter bis zu 70 Grad an der Transportplattform vorbeiführt. Der Abgasstrahl, beispielsweise beim Verschießen von Kurzstreckenraketen, wird sich aufgrund dessen nach hinten aufweitenden Abgaswinkels und der in der Umgebungsluft auftretenden Verwirbelungen usw. in der Praxis nicht vollständig von der Transportplattform fern halten lassen. Unter dem Abgasstrahl im Sinne der vorliegenden Erfindung wird daher erfindungsgemäß die geometrische Verlängerung des Raketenabschussbehälters entgegen der Abschussrichtung verstanden, wodurch dann die wesentlichen Teile des Abgasstrahls auch in der Praxis an der Transportplattform vorbeigeführt werden.

[0024] Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art wird zur **Lösung** der vorstehend genannten Aufgabe vorgeschlagen, dass das Höhenrichtteil über das Seitenrichtteil angehoben wird.

[0025] Durch Anheben des Höhenrichtteils lassen sich auf einfache Art und Weise gute Transporteigenschaften und geringe Abschussbeeinträchtigungen bei gleichzeitig geringen Richtmomenten realisieren. Durch Absenken des Höhenrichtteils ist es möglich, die Richtvorrichtung zu Transportzwecken in eine kompakte Transportstellung zu überführen. Gleichzeitig kann die Elevationsrichtachse nahe dem Schwerpunkt des Raketenabschussbehälters angeordnet werden, wodurch sich während des gesamten Richtvorgangs gute Richteigenschaften ergeben. Zudem lassen sich durch das Anheben des Höhenrichtteils die Beeinträchtigungen beim Verschießen der Raketen gering halten.

[0026] In Weiterbildung des Verfahrens wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung zum Richten des Raketenabschussbehälters in der zuvor beschriebenen Weise ausgebildet ist. Die Vorrichtung kann bei der Durchführung des Verfahrens sämtliche Vorrichtungsmerkmale einzeln oder in Kombination aufweisen.

[0027] Schließlich wird in weiterer Ausgestaltung des Verfahrens vorgeschlagen, dass das Anheben und/oder Absenken des Höhenrichtteils durch Verschwenken und/oder Teleskopieren des Hubelements des Seitenrichtteils erfolgt.

[0028] Weitere Einzelheiten und Vorteile einer Vorrichtung wie auch eines Verfahrens zum Richten eines Raketenabschussbehälters sowie einer eine solche Vorrichtung aufweisenden Abschussvorrichtung werden nachfolgend anhand der Darstellungen eines Ausführungsbeispiels in den beigefügten Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht eine Abschussvorrichtung in deren Transportstellung,

Fig. 2 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 1,

Fig. 3 eine der Ansicht in Fig. 1 entsprechende Darstellung, in welcher eine Transporthaube ent-

fernt wurde,

Fig. 4 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 3,

5 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Abschussvorrichtung in einer Zwischenstellung, in welcher der Raketenabschussbehälter etwas angehoben wurde,

10 Fig. 6 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 5,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der Abschussvorrichtung in einer weiteren Zwischenstellung, in welcher der Raketenabschussbehälter maximal angehoben wurde,

Fig. 8 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 7,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht, der Abschussvorrichtung in der Richtstellung,

25 Fig. 10 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 9,

Fig. 11 zur Veranschaulichung des Richtbereichs der Richtvorrichtung eine Darstellung, in welcher der Raketenabschussbehälter den maximalen Elevationswinkel von 90 Grad einnimmt,

Fig. 12 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 11,

35 Fig. 13 eine perspektivische Ansicht, der Abschussvorrichtung in der Abschussstellung und

Fig. 14 eine seitliche Ansicht gemäß der Darstellung in Fig. 13.

[0029] Die Darstellung in Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Abschussvorrichtung 50 zum Verschießen von Raketen aus einem mehrere Raketen aufweisenden Raketenabschussbehälter 20. Bei den aus dem Abschussbehälter 20 zu verschießenden Raketen handelt es sich um Flugkörper mit einem eigenen Antrieb, die verschieden ausgeführt sein können, beispielsweise als gelenkte oder ungelenkte Flugkörper, als Kurzstreckenraketen oder ähnliche Flugkörper.

[0030] Derartige Abschussvorrichtungen 50 werden häufig in Krisengebieten eingesetzt, in welchen sie oftmals an unterschiedlichen Einsatzorten eingesetzt werden, und bestehen im Wesentlichen aus einer auf einer Transportplattform 51 angeordneten Richtvorrichtung 1 zum Richten des Raketenabschussbehälters 20.

[0031] Beim Ausführungsbeispiel ist die Abschussvorrichtung 50 innerhalb eines Transportcontainers 52 an-

geordnet, der aus einer abnehmbaren Haube 53 und einem die Transportplattform 51 der Richtvorrichtung 1 bildenden Containerboden besteht. Es handelt sich um einen standardisierten Transportcontainer 52, welcher mit ganz unterschiedlichen Transportfahrzeugen, wie beispielsweise LKWs, Flugzeugen, Schiffen usw. transportiert werden kann. Die Abschussvorrichtung kann nach dem Transport zu deren Einsatzort wahlweise direkt auf dem Transportfahrzeug, also beispielsweise einem LKW oder einem Schiff, oder in von diesem abgesetzter Stellung eingesetzt werden.

[0032] Fig. 1 zeigt die Transportstellung der Abschussvorrichtung 50, in welcher die Richtvorrichtung 1 eine kompaktere Stellung einnimmt, so dass diese innerhalb des Containers 52 untergebracht werden kann. Alternativ wäre es auch denkbar, diese nach Art einer Selbstfahrlafette direkt auf einem Transportfahrzeug, wie beispielsweise einem ketten- oder radgetriebenen Militärfahrzeug anzuordnen.

[0033] Wie nachfolgend im Einzelnen dargelegt werden wird, zeichnet sich die erfindungsgemäße Richtvorrichtung 1 insbesondere durch gute Transporteigenschaften, geringe Abschussbeeinträchtigungen beim Verschuss der Raketen und gleichzeitig verbesserte Richteigenschaften aus, wozu ein Hubelement 4 zum Anheben und Absenken des Raketenabschussbehälters 20 vorgesehen ist. Dies soll nachfolgend anhand der Figuren im Einzelnen erläutert werden.

[0034] Die Fig. 1 und 2 zeigen zunächst die Transportstellung der Abschussvorrichtung 1. In der Transportstellung befindet sich der als auswechselbarer Abschusscontainer ausgebildete Raketenabschussbehälter 20 in einer im Wesentlichen waagerechten Stellung im Inneren des Containers 52. In dieser Stellung nimmt die Richtvorrichtung 1 eine sehr kompakte Stellung ein, so dass sich sowohl die Richtvorrichtung 1 als auch der auf dieser auswechselbar angeordnete Raketenabschussbehälter 20 innerhalb des Containers 52 unterbringen lassen.

[0035] Um die Abschussvorrichtung 50 in einen Zustand der Kampfbereitschaft zu überführen, wird zunächst die Haube 53 des Containers von dem als Transportplattform 51 dienenden Containerboden entfernt.

[0036] Diese Stellung ist in den Fig. 3 und 4 veranschaulicht. Der Raketenabschussbehälter 20 befindet sich in dieser Position noch in einer waagerechten Ausrichtung innerhalb der Kontur des Containers 51. Neben dem Raketenabschussbehälter 20 und der Richtvorrichtung 1 befindet sich als weiteres Element der Abschussvorrichtung 50 ein Stauraum 54 innerhalb des Containers 52. Dieser ist von im Querschnitt etwa L-förmiger Geometrie und ebenso wie die Richtvorrichtung 1 auf der Transportplattform 51 angeordnet. In dem Stauraum 54 können verschiedene Einrichtungen zum Betrieb der Abschussvorrichtung 50, wie beispielsweise ein Aggregat zur Stromerzeugung, elektrische Steuerungs- und Regelungskomponenten für die Richtanlage, Elektronikkomponenten usw., oder auch sonstige Gegenstände wie beispielsweise Werkzeuge, Schmierstoffe o.ä., angeordnet werden.

net werden.

[0037] Im Bereich zwischen der Transportplattform 51 und dem Raketenabschussbehälter 20 ist die Richtvorrichtung 1 in einer kompakt zusammengeklappten Stellung zu erkennen.

[0038] Die Richtvorrichtung 1 weist als wesentliche Bestandteile ein Seitenrichtteil 2 sowie ein Höhenrichtteil 3 auf.

[0039] Das Seitenrichtteil 2 ist um die in Fig. 3 schematisch eingezeichnete, vertikal verlaufende Azimut-Richtachse A seitlich richtbar. Das Seitenrichtteil 2 weist eine platten- bzw. rahnenförmige Azimut-Richtplattform 5 und an dieser zwei Hubelemente 4 auf. Die Hubelemente 4 sind im Bereich ihres einen Endes 4.1 mit der Azimut-Richtplattform 5 und im Bereich ihres anderen Endes 4.2 mit dem Höhenrichtteil 3 schwenkbar gekoppelt.

[0040] Das Höhenrichtteil 3 ist um die in Fig. 3 ebenfalls schematisch eingezeichnete Elevationsrichtachse E höhenrichtbar an dem Seitenrichtteil 2 angeordnet. Das Höhenrichtteil 3 dient zur Aufnahme des Raketen-Raketenabschussbehälters 20 und ist von in etwa U-förmigem Querschnitt. Das Höhenrichtteil 3 bildet eine Art wiegenförmige Aufnahme für den Raketenabschussbehälter 20, welcher beim Ausführungsbeispiel von in etwa quader- bzw. kastenförmiger Geometrie ist und zur Aufnahme mehrerer Raketen dient, die in den Figuren nicht im Einzelnen dargestellt sind. Wie nachfolgend noch näher zu erläutern sein wird, verläuft die Elevationsrichtachse E des Höhenrichtteils 3 durch den Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters 20, wodurch sich ein günstiges Richtverhalten mit nur geringen Richtmomenten ergibt.

[0041] Nachdem die Containerhaube 53 entfernt wurde, können in einem nächsten Schritt gemäß den Darstellungen in den Fig. 5 und 6 die Hubelemente 4 betätigt und damit das Höhenrichtteil 3 angehoben werden. Die Hubelemente 4 sind hierzu als aktive Hubelemente 4 ausgebildet, sich die unter Zufuhr elektrischer Energie selbsttätig in eine Hubstellung überführen lassen.

[0042] Wie der Vergleich beispielsweise zwischen den Darstellungen in den Figuren 3 und 5 erkennen lässt, sind die Hubelemente 4 als schwenkbare Aufstellhebel ausgebildet, die um eine erste Schwenkachse S_1 an der Azimutrichtplattform 5 und um eine zweite Schwenkachse S_2 schwenkbar mit dem Höhenrichtteil 3 gekoppelt sind. Durch Verschwenken der Hubelemente 4 nimmt das Höhenrichtteil 3 und mit diesem der Raketenabschussbehälter 20 die in den Fig. 5 und 6 dargestellte, gegenüber der zuvor beschriebenen Transportstellung erhöhte Zwischenstellung ein. Wie die Darstellung in Fig. 6 dies veranschaulicht, ergibt sich durch Aufstellen des Hubelements 4 ein Schwenkhub SH, um welchen der Raketenabschussbehälter 20 durch Verschwenken der Hubelemente 4 gegenüber dessen Transportposition angehoben wurde.

[0043] Zum Betätigen der als Aufstellhebel ausgebildeten Hubelemente 4 dienen beim Ausführungsbeispiel

elektromotorisch betriebene Linearantriebe 6. Jedem Hubelement 4 ist ein eigener Linearantrieb 6 zugeordnet. Das eine Ende 6.1 der Linearantriebe 6 ist an der Azimut-Richtplattform 5 angelenkt. Das andere Ende 6.2 der Linearantriebe 6 ist an dem Hubelement 4 angelenkt. Die Position der hubelementseitigen Anlenkung ist dabei derart gewählt, dass diese möglichst hoch an dem Hubelement 4 angreift, wodurch sich günstige Hebelverhältnisse ergeben. Durch Betätigung der Linearantriebe 6 werden die Hubelemente 4 in eine im Wesentlichen vertikale Stellung verschwenkt. Gleichzeitig wird der Raketenabschussbehälter 20 seitlich in Richtung des Randes der Transportplattform 51 verlagert, wodurch sich die Beeinträchtigungen der Transportplattform 51 beim Raketenstart gering halten lassen.

[0044] Wie die Darstellungen in den Fig. 7 und 8 erkennen lassen, sind die Hubelemente 4 darüber hinaus teleskopierbar ausgebildet. Die Hubelemente 4 verfügen hierzu über zwei gegeneinander teleskopierbar angeordnete Teleskopelemente 4.3, 4.4. Beim Ausführungsbeispiel ist das Teleskopelement 4.3 als Stange und das Hubelement 4.4. als Einsteckelement ausgebildet. Zum Teleskopieren des Hubelements 4 dienen Linearantriebe 7, welche auf den Hubelementen 4 mitschwenkend angeordnet sind. Jedem Hubelement 4 ist ein Linearantrieb 7 zum Teleskopieren zugeordnet. Das eine Ende 7.1 des Linearantriebs 7 ist mit dem einen Teleskopelement 4.4 und das andere Ende 7.2 des Linearantriebs 7 mit dem anderen Teleskopelement 4.3 gekoppelt, so dass die beiden Teleskopelemente 4.3, 4.4 durch Betätigung des Linearantriebs 7 gegeneinander teleskopierbar sind. Nach Betätigung der elektromotorischen Linearantriebe 7 sind die Teleskopelemente 4.3, 4.4 gegeneinander ausgefahren, so dass sich zusätzlich zu dem Schwenkhub SH auch ein Teleskopierhub TH ergibt, die sich zu einem Gesamthub GH addieren, wie dies in Fig. 8 veranschaulicht ist.

[0045] In dieser Position ist das Höhenrichtteil 3 angehoben und der Raketenabschussbehälter 20 hat seine obere Hubstellung erreicht. Durch anschließendes Elevieren des Höhenrichtteils 3 um dessen Elevationsrichtachse E wird der Raketenabschussbehälter 20 dann in dessen Richtstellung gebracht.

[0046] Die Richtstellung ist in den Fig. 9 und 10 dargestellt. In dieser befindet sich die Richtvorrichtung 1 bereits in einer Grobausrichtung entsprechend des erwartenden Ziels. Wird nun ein solches Ziel beispielsweise über einen Radarsensor oder ähnliche Aufklärungsmittel erkannt und entschieden, dass dieses Ziel bekämpft werden soll, erfolgt in einem weiteren Schritt das Feinrichten des Raketenabschussbehälters 20 ebenfalls über die Richtvorrichtung 1.

[0047] Wie die Darstellung in Fig. 10 dies erkennen lässt, befindet sich die Elevationsrichtachse E in einem Schwerpunktkorridor K. Der Schwerpunktkorridor K erstreckt sich von der einen Seite des Raketenabschussbehälters 20 zur gegenüberliegenden und schließt den Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschuss-

behälters 20 ein, so dass sich die Elevationsrichtachse nahe des Schwerpunkts befindet. Optimalerweise verläuft die Elevationsrichtachse E durch den Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters 20, wodurch sich eine ausbalancierte Anordnung mit entsprechend günstigen Richteigenschaften ergibt. Da sich dies in der Praxis nur schwer mit letzter Präzision wird umsetzen lassen, vor allem im Falle austauschbarer Raketenabschussbehälter 20 mit unterschiedlichen Typen von Raketen, ist vorgesehen, dass sich die Elevationsrichtachse E zumindest innerhalb des Schwerpunktkorridors K erstreckt. Der Schwerpunktkorridor K des Raketenabschussbehälters 20 ist jener Bereich, der in Fig. 10 strichliniert umrandet ist. Der Schwerpunktkorridor K erstreckt sich quer zur Abschussrichtung S des Raketenabschussbehälters 20. Die Breite B des Schwerpunktkorridors K ist beim Ausführungsbeispiel derart gewählt, dass diese der Höhe H des Raketenabschussbehälters 20 entspricht. Um die Richteigenschaften noch weiter zu verbessern, kann die Breite des Schwerpunktkorridors K auch noch schmaler gewählt werden, so dass die Breite B vorzugsweise drei Vierteln der Höhe H, noch bevorzugter der halben Höhe H oder noch geringeren Anteilen der Höhe H des Raketenabschussbehälters entspricht. Es ergibt sich eine Schwerpunktaufhängung des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters 20 und damit eine ausbalancierte Anordnung des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters 20 bzgl. der Elevationsrichtachse E, so dass sich das Höhenrichtteil 3 und der auf diesem angeordnete Raketenabschussbehälter 20 mit geringen Richtmomenten richten lassen.

[0048] Darüber hinaus wird anhand der Darstellung in Fig. 10 ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Abschussvorrichtung 50 deutlich. Denn der in Fig. 10 schematisch angedeutete Abgasstrahl A verläuft mit deutlichem Abstand gegenüber der Transportplattform 51, so dass die sich beim Verschuss beispielsweise von Raketen ergebenden Abgasstrahlen zu keiner nennenswerten Beeinträchtigung der Transportplattform führen. In Fig. 10 ist ein Elevationsrichtwinkel des Höhenrichtteils von etwa 25 Grad dargestellt. Bevorzugt ist das Seitenrichtteil 2 derart ausgebildet und auf der Transportplattform 51 angeordnet, dass auch bei Elevationswinkeln des Höhenrichtteils von bis zu 45 Grad, bevorzugter bis zu 60 Grad und noch bevorzugter bis zu 70 Grad der geometrische Abgasstrahl A an der Transportplattform 51 vorbeigeführt wird, wodurch auch in der Praxis nennenswerte Teile des Abgasstrahls an dieser vorbeigeführt werden.

[0049] Gemäß den zur Veranschaulichung dienenden Darstellungen in den Fig. 11 und 12 weist die Richtvorrichtung 1 einen Elevationsrichtbereich von 0° bis 90° auf. Die beiden Hubelemente 4 des Seitenrichtteils 2 bilden zwischen sich eine Art Gabelaufnahme, innerhalb welcher das Höhenrichtteil 3 sowie der auf diesen angeordnete Raketenabschussbehälter 20 quasi frei drehbar angeordnet sind.

[0050] Schließlich zeigen die Darstellungen in den Fig.

13 und 14 die Abschussposition der Richtvorrichtung 1. In dieser Stellung ist die Abschussvorrichtung 1 gegenüber der Richtstellung in den Fig. 9 und 10 sowohl in azimutaler Richtung wie auch in Elevationsrichtung noch einmal auf ein erkanntes Ziel feingerichtet bzw. nachgerichtet worden.

[0051] Wie vorstehend dargelegt wurde, zeichnet sich die erfindungsgemäße Richtvorrichtung durch eine kompakte Transportstellung, geringe Beeinflussungen der Transportplattform sowie günstige Richteigenschaften aus, was durch das an dem Seitenrichtteil 2 angeordnete Hubelement 4 erreicht wird.

Bezugszeichen:

[0052]

1	Richtvorrichtung
2	Seitenrichtteil
3	Höhenrichtteil
4	Hubelement
4.1	Ende
4.2	Ende
4.3	Teleskopelement
4.4	Teleskopelement
5	Azimet-Richtplattform
6	Linearantrieb
6.1	Ende
6.2	Ende
7	Linearantrieb
7.1	Ende
7.2	Ende
20	Raketenabschussbehälter
50	Abschussvorrichtung
51	Transportplattform
52	Container
53	Containerhaube
54	Stauraum
E	Elevationsrichtachse
A	Azimetrichtachse
S ₁	Schwenkachse
S ₂	Schwenkachse
K	Schwerpunktkorridor
S	Abschussrichtung
A	Abgasstrahl
SH	Schwenkhub
TH	Teleskopierhub
GH	Gesamthub

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Richten eines Raketenabschussbehälters (20) mit einem Seitenrichtteil (2) und einem an dem Seitenrichtteil (2) angeordneten Höhenricht-

teil (3) zur Aufnahme des Raketenabschussbehälters (20),

dadurch gekennzeichnet,

dass das Seitenrichtteil (2) ein Hubelement (4) zum Anheben und Absenken des Höhenrichtteils (3) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hubelement (4) als schwenkbarer Aufstellhebel ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenrichtteil (2) eine Azimetrichtplattform (5) aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ende (4.1) des Hubelements (4) an der Azimetrichtplattform (5) und das andere Ende (4.2) an dem Höhenrichtteil (3) angelenkt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hubelement (4) über einen Linearantrieb (6) verschwenkbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb (6) mit einem Ende (6.1) an der Azimetrichtplattform (5) und mit dem anderen Ende (6.2) an dem Hubelement (4) angelenkt ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hubelement (4) teleskopierbar ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hubelement (4) über einen Linearantrieb (7) teleskopierbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zwei Hubelemente (4), die gemeinsam eine Gabelaufnahme für das Höhenrichtteil (3) bilden.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elevationsrichtachse (E) des Höhenrichtteils (3) durch einen den Schwerpunkt des aufmunitionierten Raketenabschussbehälters (20) einschließenden Schwerpunktkorridor (K) des Raketenabschussbehälters (20) verläuft, der sich quer zu dessen Abschussrichtung (S) erstreckt und dessen Breite (B) der Höhe (H) des Raketenabschussbehälters (20), bevorzugt drei Vierteln der Höhe (H) des Raketenabschussbehälters (20) und noch bevorzugter der halben Höhe (H) des Raketenabschussbehälters (20) entspricht.

11. Abschussvorrichtung mit einer Vorrichtung (1) nach

einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Abschussvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenrichtteil (2) auf einer Transportplattform (51) angeordnet ist, wobei das Hubelement (4) des Seitenrichtteils (2) derart angeordnet ist, dass ein sich beim Verschießen von Raketen ergebender Abgasstrahl (A) bei einem Elevationswinkel des Höhenrichtteils von bis zu 45°, bevorzugt bis zu 60°, noch bevorzugter von bis zu 70° an der Transportplattform (51) vorbei führt. 5 10
13. Verfahren zum Richten eines Raketenabschussbehälters (20), insbesondere eines Raketenabschussbehälters, mit einem Seitenrichtteil (2) und einem an dem Seitenrichtteil (2) angeordneten Höhenrichtteil (3) zur Aufnahme des Raketenabschussbehälters (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Höhenrichtteil (3) über das Seitenrichtteil (2) angehoben wird. 15 20
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist. 25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anheben und/oder Absenken des Höhenrichtteils (3) durch Verschwenken und/oder Teleskopieren eines Hubelements (4) des Seitenrichtteils (2) erfolgt. 30

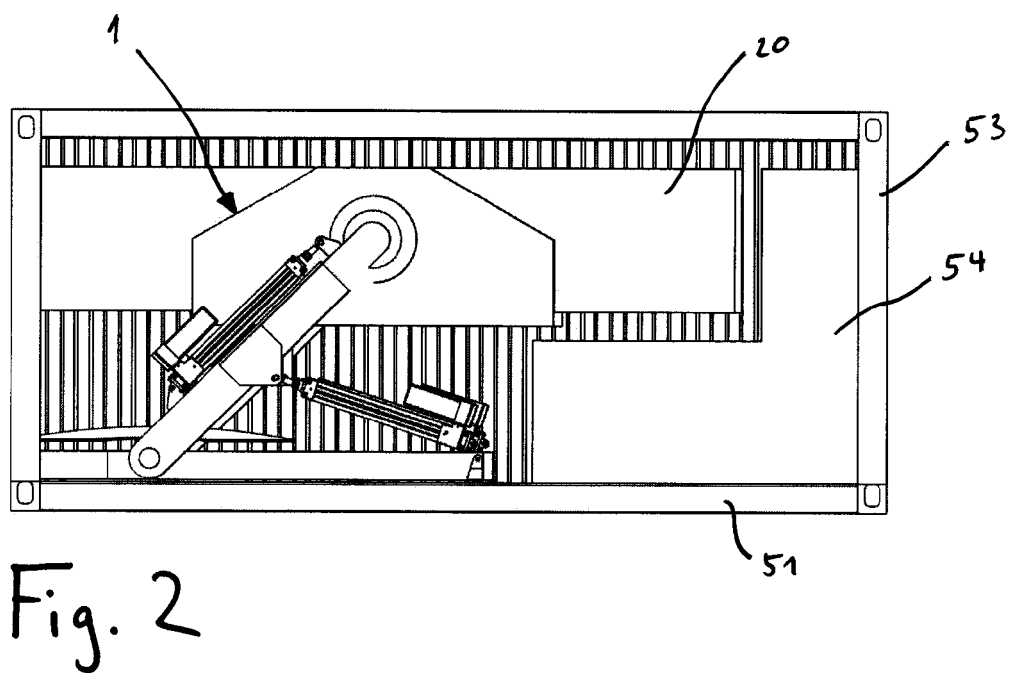
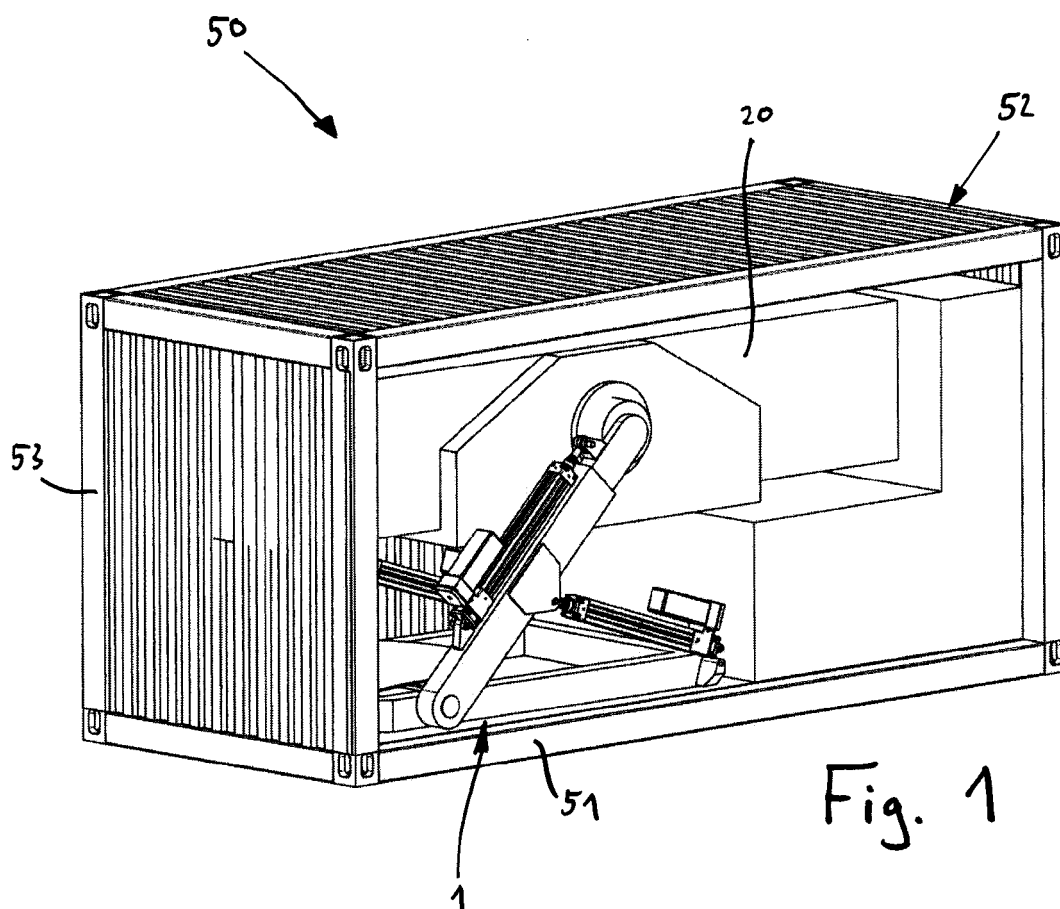
35

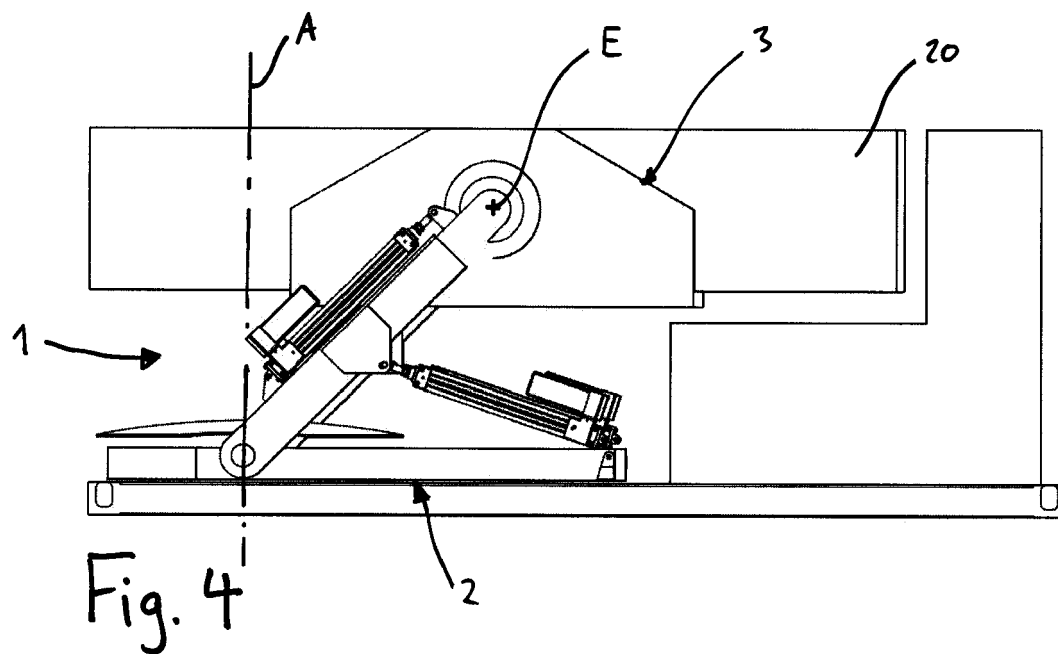
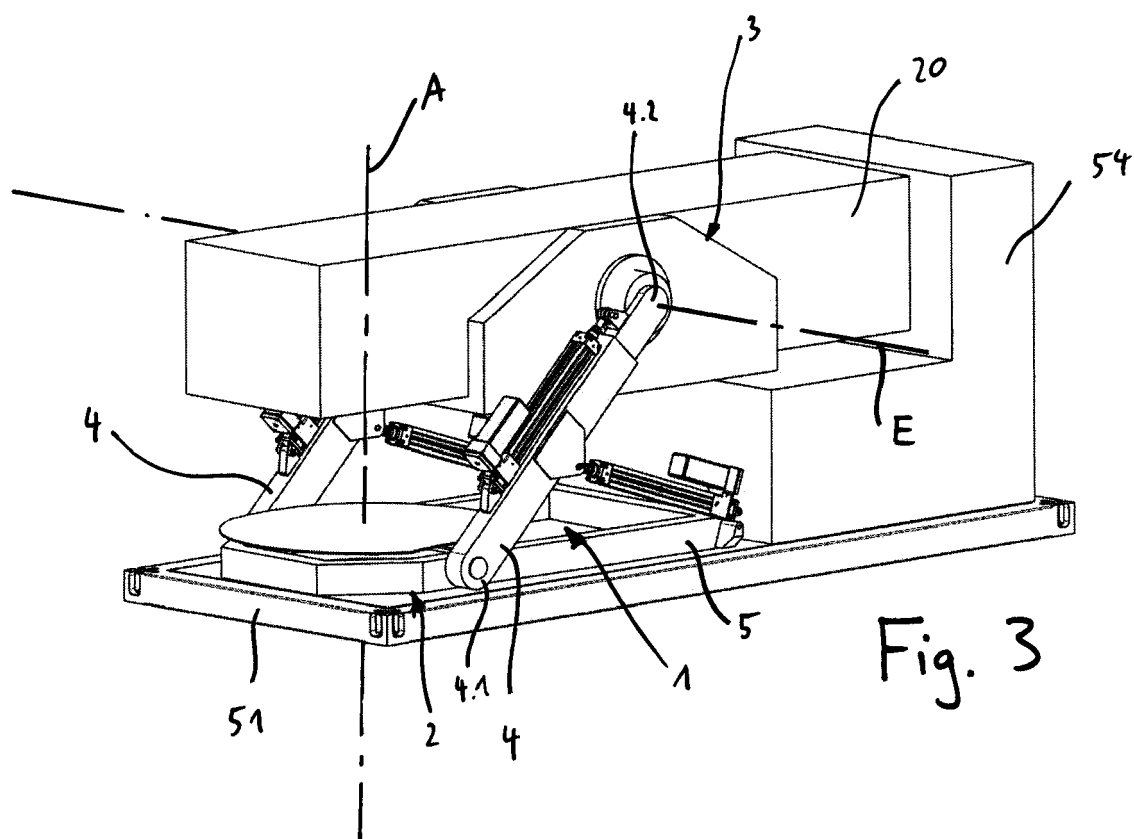
40

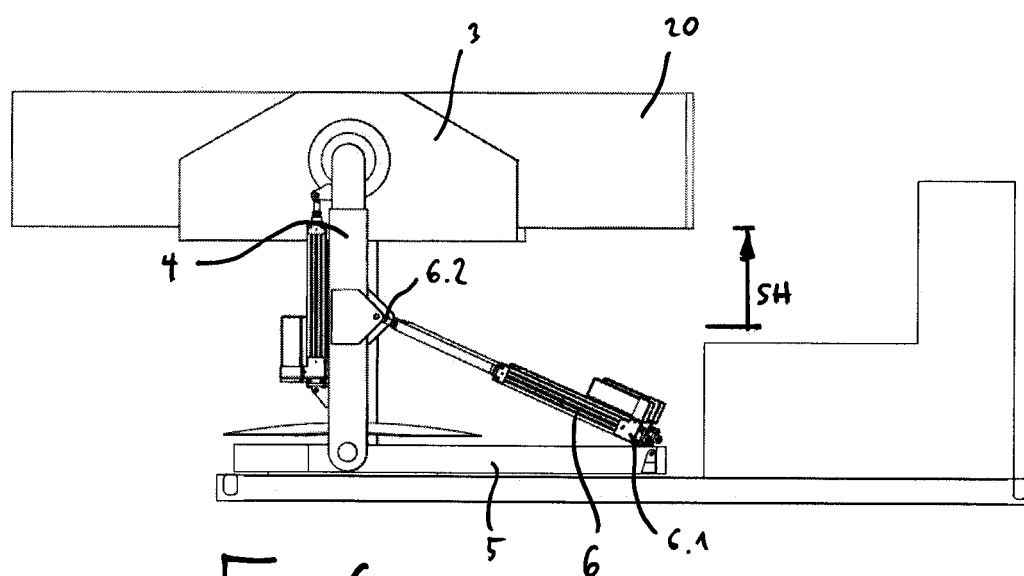
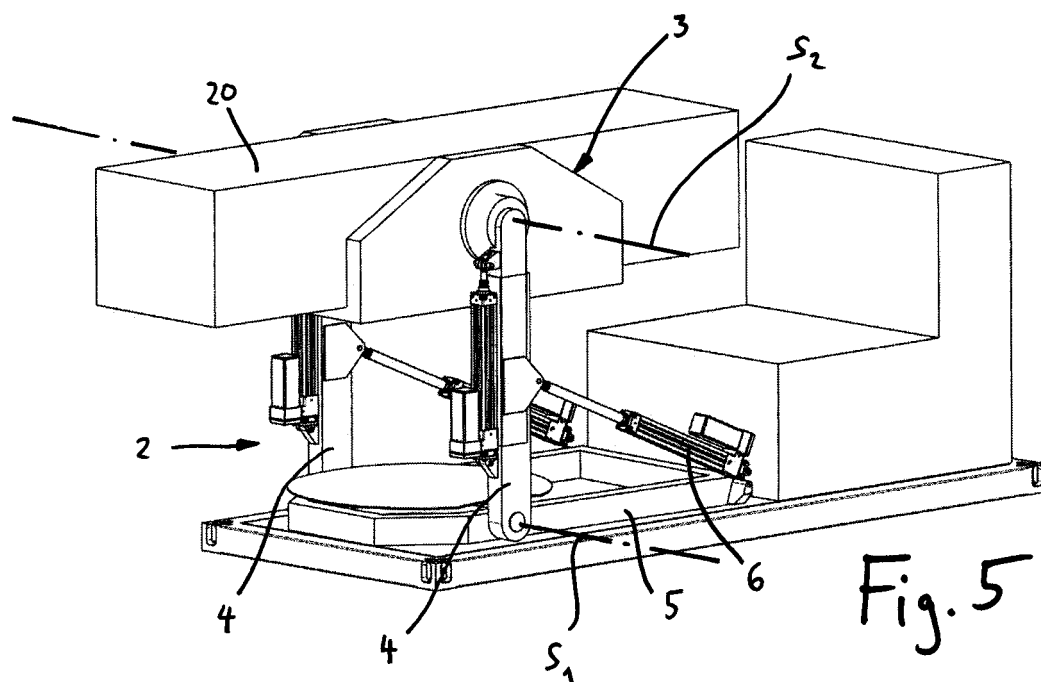
45

50

55







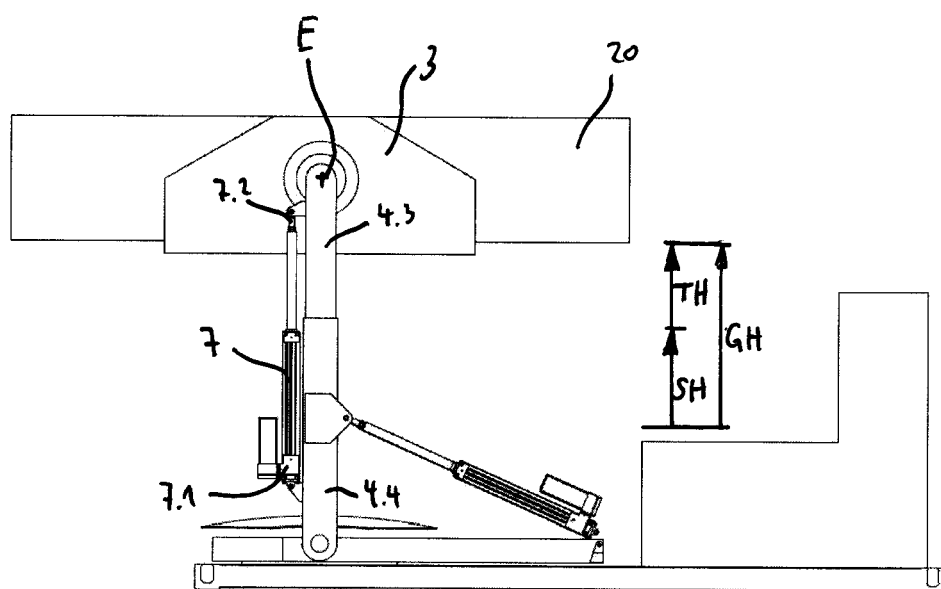
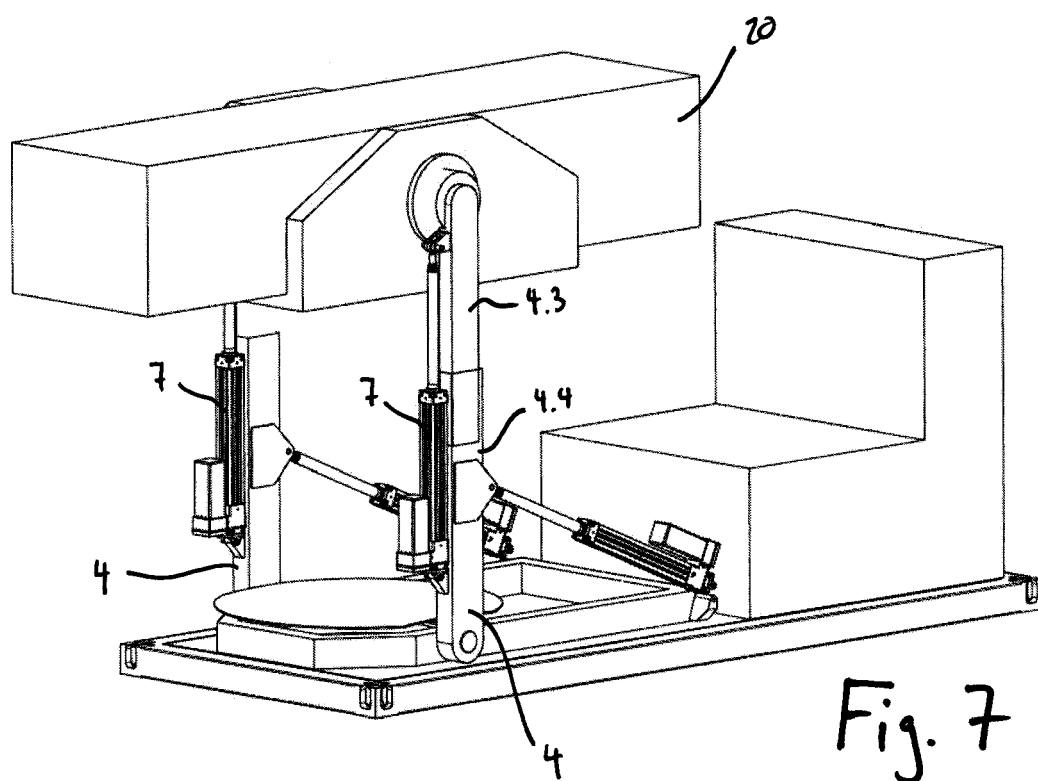


Fig. 8

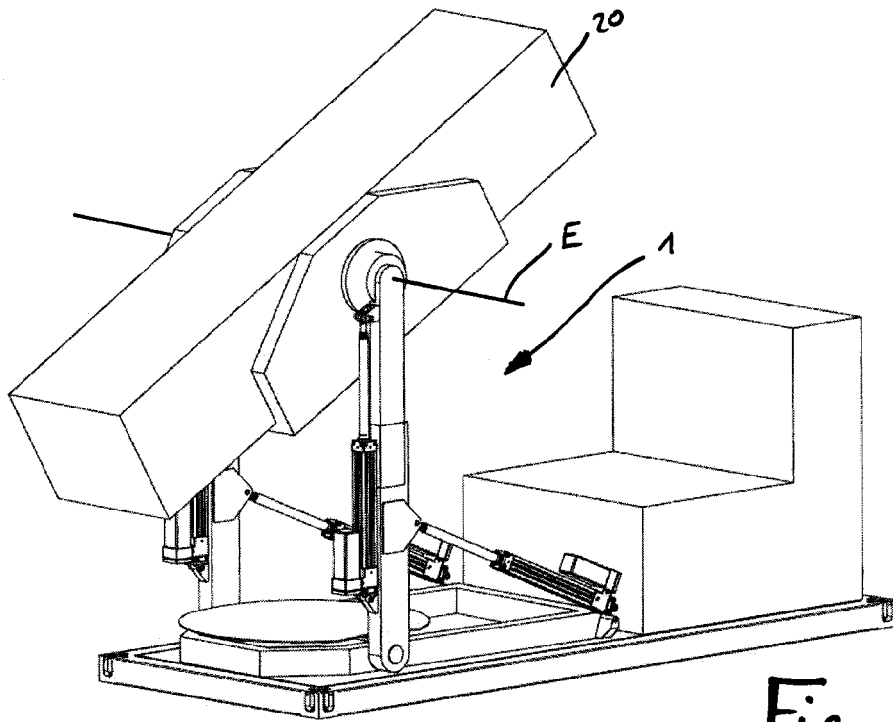


Fig. 9

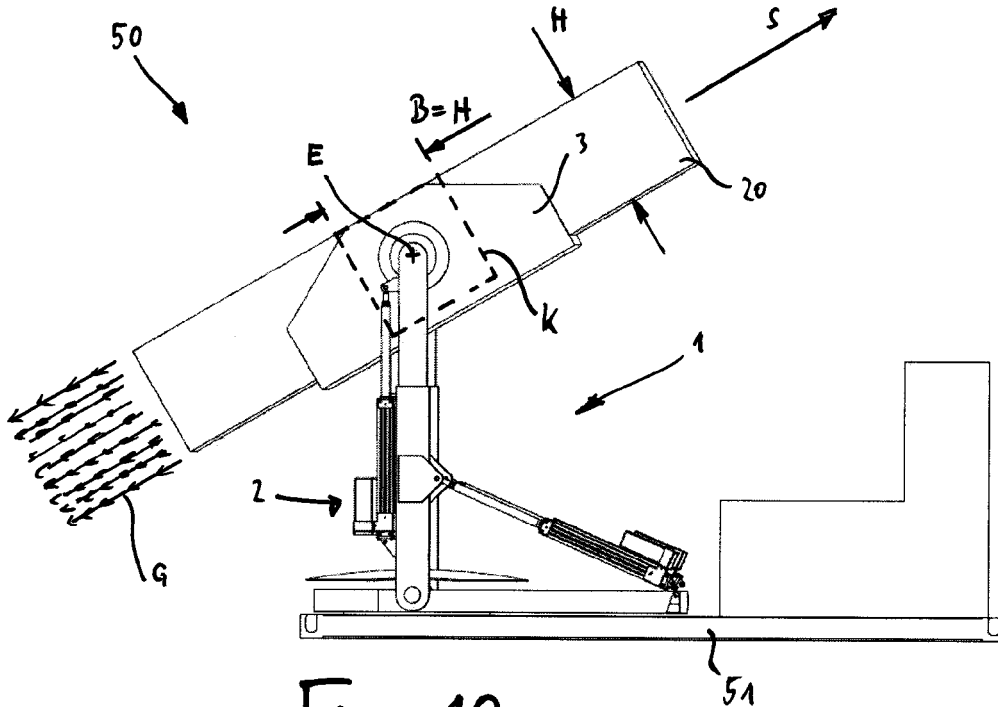
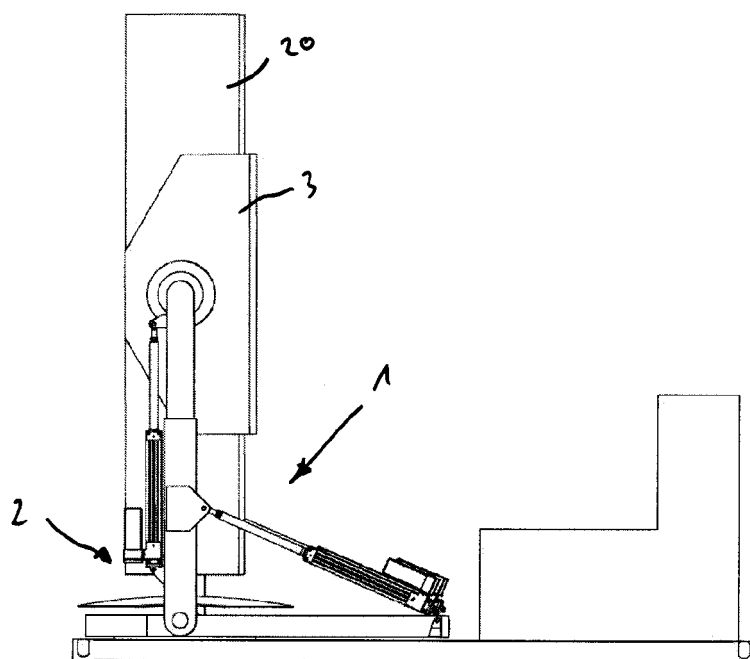
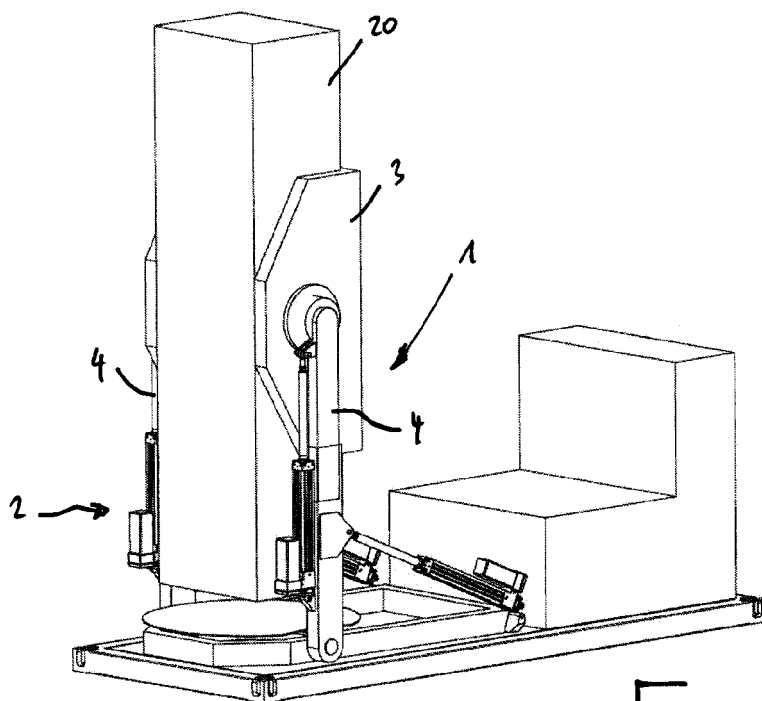
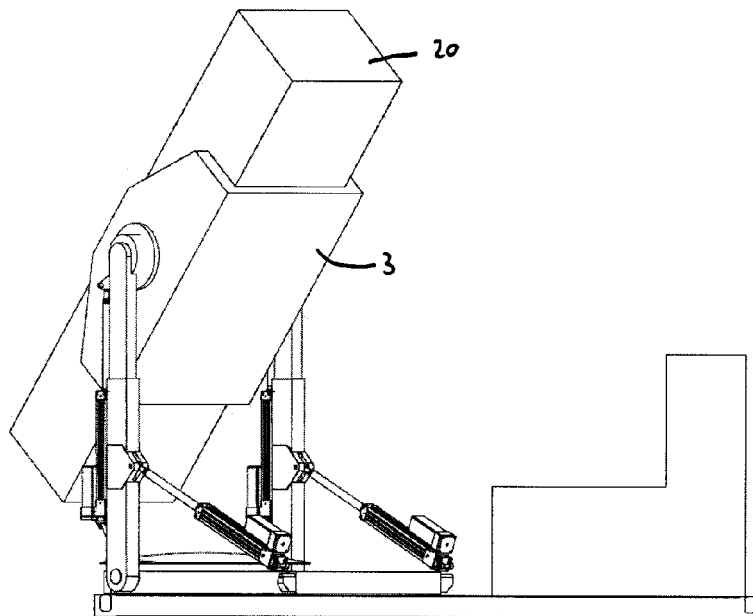
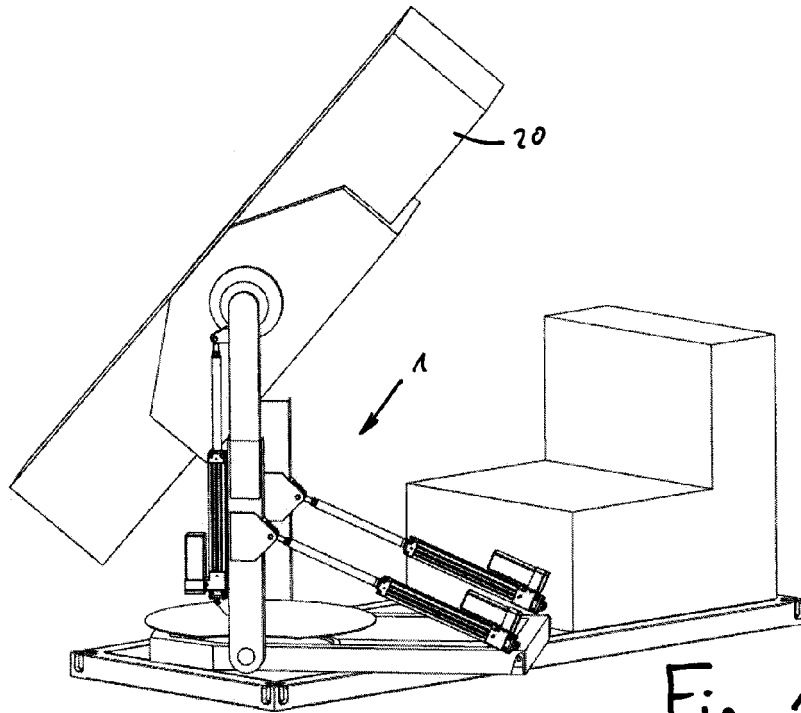


Fig. 10





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 102010016542 A1 [0007]