



(11)

EP 2 645 045 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.2016 Patentblatt 2016/49

(51) Int Cl.:
F41A 31/00 ^(2006.01) **F41A 27/28** ^(2006.01)
F41H 13/00 ^(2006.01) **F41A 27/30** ^(2006.01)
G05D 1/10 ^(2006.01) **F41A 33/02** ^(2006.01)
F41A 33/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13001461.6**

(22) Anmeldetag: **21.03.2013**

(54) Verfahren zum Testen einer Wirkeinheit

Method of testing a weapon system

Procédé de test d'un système d'arme

(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**

(30) Priorität: **28.03.2012 DE 102012006352**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(73) Patentinhaber: **MBDA Deutschland GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Geidek, Franz
D-86561 Aresing (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 2 467 588 US-A1- 2008 206 718
US-B1- 7 453 342**

EP 2 645 045 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Testen einer Wirkeinheit.

[0002] Zur Abwehr von Bedrohungen aus fliegenden Waffen, wie beispielsweise Granaten oder Raketen, werden häufig Laserwaffensysteme eingesetzt. Ein Laserwaffensystem kann auf ein Ziel einwirken, indem es einen hochenergetischen Laserstrahl auf das Ziel richtet. Durch die Absorption des Laserstrahls durch das Ziel wird dieses aufgeheizt, was schließlich zur Abwehr des Ziels führt.

[0003] Im Betrieb sind solche Laserwaffensysteme meist auf eine größere Trägerplattform, wie beispielsweise ein Fahrzeug, ein Schiff oder ein Flugzeug, montiert. Dies stellt jedoch einige Herausforderungen an den Betrieb des Laserwaffensystems: Zum einen müssen Störungen ausgeglichen werden, die auf einer Bewegung der Trägerplattform, wie beispielsweise das Schwanken eines Schiffs bei hohem Seegang, beruhen, andererseits muss das Laserwaffensystem auf ein zu bekämpfendes Ziel gerichtet werden und dessen Bewegung folgen. Es ist offensichtlich, dass hierfür komplexe Regelungstechnik benötigt wird, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb des Laserwaffensystems sicherzustellen.

[0004] Bisher wurden neue Regelungsansätze sowie neue Verfahren zum Erfassen und Verfolgen eines zu treffenden Ziels, beispielsweise unter Verwendung von optischer Bildverarbeitung, direkt auf einem realen System auf einer realen Plattform getestet. Diese Versuche sind jedoch zeit- und kostenintensiv, was einen erheblichen Nachteil bei der Entwicklung von Laserwaffensystemen darstellt.

[0005] Eine Vorrichtung zum Ausrichten und bevorzugt auch zum Testen einer Wirkeinheit zum Einwirken auf ein Ziel ist aus dem Stand der Technik durch die US 7,453,342 B1 bekannt.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren unter Verwendung einer Vorrichtung bereitzustellen, die bei kostengünstiger und aufwandsarmer Fertigung einen sicheren und wartungsarmen Betrieb von Wirksystemen ermöglicht.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1. Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt eine Vorrichtung zum Betreiben und Testen einer Wirkeinheit zum Einwirken auf ein Ziel, wobei die Vorrichtung eine Stelleinheit und eine Steuereinheit umfasst. Die Wirkeinheit ist dabei auf der Stelleinheit montiert, so dass die Stelleinheit die Wirkeinheit bewegen kann. Die Steuereinheit ist mit der Stelleinheit verbunden und dient zum Ansteuern der Stelleinheit durch Vorgabe von Bewegungen.

[0008] Die Steuereinheit ist einerseits eingerichtet, mittels der Stelleinheit Beschleunigungen und daraus resultierende Geschwindigkeiten und Bewegungen einer realen Trägerplattform zu dämpfen. Somit kann die Vorrichtung als auf die Trägerplattform montiertes Trägersystem für die Wirkeinheit unter Einsatzbedingungen

verwendet werden. Durch die dämpfende Wirkung wird die Wirkeinheit vor großen Beschleunigungen geschützt, die von der Trägerplattform erzeugt werden. Es ist daher erfindungsgemäß möglich, eine Wirkeinheit zu verwenden, die beispielsweise eine hochpräzise Mechanik zur Ausrichtung auf das zu treffende Ziel aufweist, die ansonsten durch die von der Trägerplattform übertragenen Beschleunigungen beeinträchtigt werden würde.

[0009] Andererseits ist die Steuereinheit eingerichtet, mittels der Stelleinheit Beschleunigungen einer Trägerplattform zu simulieren. Da die Wirkeinheit unter realen Bedingungen auf eine Trägerplattform montierbar ist, ist die Wirkeinheit unter realen Bedingungen stets den störenden Beschleunigungen der Trägerplattform ausgesetzt. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können diese Beschleunigungen durch die Stelleinheit simuliert werden. Somit ist es nicht mehr nötig, die Wirkeinheit auf einer realen Plattform zu montieren, nur um neue Regelungsansätze zu testen. Dadurch wird der zeitliche und finanzielle Aufwand zum Testen von Wirkeinheiten deutlich gesenkt. Dennoch ist es möglich, die Wirkeinheit unter Bedingungen zu testen, die den realen Bedingungen entsprechen oder zumindest sehr nahe kommen.

[0010] Die Unteransprüche haben bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0011] Bevorzugt weist die bei dem Verfahren zu Anwendung kommende Vorrichtung eine Erkennungseinheit auf, mit der ein zu treffendes Ziel erfasst werden kann. Die Erkennungseinheit ist ebenfalls mit der Steuereinheit verbunden, so dass die Steuereinheit über die Stelleinheit die Wirkeinheit auf das erfasste Ziel richten kann, um auf dieses einzuwirken. Beispielsweise kann es sich bei der Erkennungseinheit um eine Kamera handeln, mittels der fliegende Ziele erkannt und erfasst werden können. Zusätzlich ist, es bevorzugt möglich, dass die Wirkeinheit derart eingerichtet ist, dass die Wirkung, insbesondere hochfrequent, den Bewegungen des Ziels gemäß den Vorgaben der Steuereinheit nachgeführt wird.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Stelleinheit zumindest drei rotatorische und/oder zumindest drei translatorische Freiheitsgrade auf. Insbesondere kann die Stelleinheit die Wirkeinheit in jede beliebige Raumrichtung und in jede beliebige Lage bewegen. Es ist somit möglich, eine detailgetreue Simulation von Trägerplattformbewegungen zu erzeugen, so dass eine Wirkeinheit unter realen und annähernd realen Bedingungen getestet werden kann.

[0013] Es ist vorteilhaft, wenn die Steuereinheit eingerichtet ist, dass diese die Stelleinheit derart ansteuert, so dass die Wirkeinheit auf ein zu treffendes Ziel gerichtet wird. Dabei ist die Steuereinheit weiterhin bevorzugt derart eingerichtet, dass nachdem die Wirkeinheit auf das Ziel gerichtet wurde, die Wirkeinheit automatisch dem Ziel nachgeführt wird, so dass diese weiterhin auf das Ziel gerichtet bleibt. Nur so ist es möglich, wirkungsvoll auf das Ziel einzuwirken.

[0014] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die

Steuereinheit eingerichtet ist, über die Stelleinheit reale Bewegungen, und bevorzugt auch simulierte Bewegungen, der Trägerplattform auszugleichen. Somit können Einflüsse der Trägerplattform auf die Genauigkeit der Zielverfolgung und/oder der Zielbekämpfung minimiert werden. Durch das Ausgleichen der Bewegungen der Trägerplattform bleibt die Wirkeinheit idealerweise unbewegt an einer Stelle und kann daher jederzeit dazu verwendet werden, auf ein erkanntes Ziel einzuwirken.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst die Wirkeinheit einen Laser. Ein Laser hat sich vorwiegend zur Einwirkung auf fliegende Ziele als nützlich erwiesen, da beispielsweise kein Vorhaltewinkel beachtet werden muss.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Stelleinheit einen Industrieroboter. Insbesondere wird ein Industrieroboter mit sechs Achsen verwendet, der daher in der Lage ist, die Wirkeinheit in sämtliche mögliche Raumpositionen oder Lagen innerhalb seines Arbeitsraumes zu manövrieren. Zusätzlich sind Industrieroboter günstiger als Spezialkonstruktionen oder reale Trägerplattformen, die zum Bewegen der Wirkeinheit vonnöten wären.

[0017] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Testen einer Wirkeinheit zum Einwirken auf ein Ziel werden auf der Steuereinheit je nach Anwendungsfall drei oder vier verschiedene Programme betrieben, die jeweils unterschiedliche Aufgaben aufweisen. Im Falle des Simulationsbetriebs dient ein erstes Programm auf der Steuereinheit zum Simulieren von Bewegungen der Trägerplattform, ein zweites Programm auf der Steuereinheit zum Dämpfen und/oder Ausgleichen dieser simulierten Bewegungen der Trägerplattform. Wird die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Betreiben der Wirkeinheit verwendet, so wird lediglich das zweite Programm verwendet, das Bewegungen einer realen Trägerplattform ausgleicht und/oder dämpft. In beiden Fällen dient ein drittes Programm zum Erfassen und Verfolgen des Ziels und ein viertes Programm zum Ausrichten der Wirkeinheit auf das erfasste Ziel. Mit ersterem, in einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vorgesehenen Anwendungsfall des Verfahrens ist es beispielsweise möglich, neue Regler zu testen, die die Bewegung der Trägerplattform ausgleichen sollen. Ebenso können neue Verfahren zum Erfassen und Verfolgen des Ziels erprobt werden. Zum Durchführen dieser Tests muss die erfindungsgemäße Vorrichtung jedoch nicht auf einer realen Trägerplattform montiert sein, sondern kann beispielsweise auf einem einfachen Fundament angebracht sein. Dennoch ist es möglich, Bedingungen zu erzeugen, die den realen Bedingungen entsprechen oder diesen zumindest sehr ähnlich sind. Mit dem erfindungsgemäß vorgesehenen zweiten Anwendungsfall des Verfahrens wird die Wirkeinheit unter realen Bedingungen betrieben. Sollten Stoßbelastungen drohen, die von der Trägerplattform auf die Wirkeinheit übertragen werden können, so dämpft die Stelleinheit diese Belastung und/oder gleicht Bewegungen der Trägerplattform aus.

[0018] In einer vorteilhaften Weise wird das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt, indem nacheinander die folgenden Schritte ausgeführt werden: Zunächst wird eine erste Variante des ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Programms auf der Steuereinheit betrieben. Die erste Variante dient beispielsweise als Vergleichsvariante, um neue Programme zu testen. Anschließend wird auf ein Ziel eingewirkt und die energetische Wirkung des Einwirkens gemessen. Diese erste Einwirkung kann beispielsweise ebenfalls als Vergleichswert dienen, um die Effizienz von neuen Programmen für die Steuereinheit zu überprüfen. Daher wird in einem dritten Schritt die erste Variante des ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Programms auf der Steuereinheit gegen eine zweite Variante ausgetauscht. Anschließend wird ein zweites Einwirken auf das Ziel durchgeführt, wobei wiederum die energetische Wirkung des Einwirkens gemessen wird. Somit stehen sich nun die Messergebnisse der ersten Einwirkung und die Messergebnisse der zweiten Einwirkung gegenüber. Daher wird in einem dritten Schritt die Messung der ersten Einwirkung mit der Messung der zweiten Einwirkung verglichen. Auf diese Weise ist es möglich, eindeutige Rückschlüsse daraus zu ziehen, ob die zweite Variante eines Programms eine bessere Wirkung als die erste Variante erzielt. Es ist außerdem ersichtlich, dass mit diesem Verfahren eine Vielzahl an Programmen getestet werden kann, ohne dass kosten- und zeitintensive Versuche auf realen Trägerplattformen durchgeführt werden müssen.

[0019] In einer bevorzugten Weise wird das erfindungsgemäße Verfahren dadurch ausgeführt, indem die Wirkeinheit auf ein Ziel einwirkt, dessen Bewegung durch einen Zielsimulator simuliert wird. Die Verwendung eines Zielsimulators bedeutet, dass keine aufwändigen Schießversuche mit realen Flugobjekten durchgeführt werden müssen. Somit wird die Effizienz des Tests von Wirkeinheiten weiter gesteigert. Der Zielsimulator kann beispielsweise charakteristische Bewegungen, die beim Flug einer realen Granate auftreten, simulieren, so dass kein realer Flugversuch durchgeführt werden muss, um die Wirkeinheit zu testen.

[0020] Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Berücksichtigung der angehängten Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Testen einer Wirkeinheit gemäß aller bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung, und

Fig. 2 eine schematische Ansicht des Aufbaus der Steuereinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, und

Fig. 3 eine schematische Ansicht des Aufbaus der Steuereinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines zweiten bevorzugten Aus-

führungsbeispiels der Erfindung.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Testen und/oder Betreiben einer Wirkeinheit 2. Die Wirkeinheit ist dabei ein Laserwaffensystem, das einen Laserstrahl 3 aussendet. Der Laserstrahl 3 dient zum Bekämpfen eines Zieles, das ebenfalls simuliert oder real sein kann. An der Wirkeinheit befindet sich außerdem eine Erkennungseinheit 4, mit der mögliche Ziele erkannt werden. Weiterhin dient die Erkennungseinheit 4 zum Erfassen der Flugbahn des Zieles und zum Nachführen der Wirkeinheit 2, so dass der Laserstrahl 3 stets auf das erfasste Ziel gerichtet bleibt. Das Ausrichten und Nachführen der Wirkeinheit geschieht über eine Stelleinheit 5, die in diesem Beispiel einen Industrieroboter mit sechs Achsen umfasst. Daher ist es der Stelleinheit 5 möglich, die Wirkeinheit 2 in jede beliebige räumliche Lage und in jede beliebige räumliche Position innerhalb eines Arbeitsbereichs der Stelleinheit 5 zu manövrieren.

[0022] Die Stelleinheit 5 ist auf einem Fundament 7 montiert und mit einer Steuereinheit 6 verbunden. Die Steuereinheit 6 dient zum Initiieren einer Bewegung der Stelleinheit 5 und koordiniert das Erfassen eines Zieles über die Erkennungsvorrichtung 4 und das Ausrichten der Wirkeinheit 2 auf ein erkanntes Ziel. Da es sich bei dem Fundament 7 um einen festen und unbeweglichen Untergrund handelt, ist die Steuereinheit 6 weiterhin dazu eingerichtet, Bewegungen zu simulieren, die auftreten würden, wenn die Wirkeinheit 2 auf einer realen Trägerplattform montiert ist. Auf diese Weise kann getestet werden, wie das Laserwaffensystem unter Einsatzbedingungen auf Störungen reagiert, die durch Bewegungen der Trägerplattform initiiert werden. Alternativ kann es sich bei dem Fundament 7 auch um eine reale Trägerplattform, beispielsweise ein Fahrzeug handeln. In diesem Fall muss die Steuereinheit nicht dazu eingerichtet sein, Beschleunigungen und/oder Bewegungen der Trägerplattform zu simulieren, sondern lediglich zu dämpfen und/oder auszugleichen.

[0023] Die logische Struktur der Steuereinheit 6 im Simulationsbetrieb ist in Fig. 2 dargestellt. Es werden hier vier Programme auf der Steuereinheit betrieben, die jeweils unterschiedliche Aufgaben aufweisen. Das erste Programm 101 dient zum Simulieren von Bewegungen einer Trägerplattform, auf die die Wirkeinheit 2 unter realen Bedingungen montiert wäre. Die Ausgabe des ersten Programms 101 sind daher Steuerbefehle an die Stelleinheit 5, die zu den simulierten Bewegungen korrespondieren. Ein zweites Programm 102 dient zum Ausgleichen der simulierten Bewegungen der Trägerplattform. Hier können beispielsweise verschiedene Regelansätze getestet werden, die für den realen Betrieb der Wirkeinheit 2 verwendet werden sollen. Auch das zweite Programm 102 gibt daher Befehle an die Stelleinheit 5 aus, so dass diese den Steuerbefehlen des ersten Programms 101 entgegenstehen, um die simulierten Bewegungen auszugleichen. Ein drittes Programm 103 dient zum Erfassen und Verfolgen eines Zieles. Das dritte

Programm tauscht daher Daten mit der Erkennungseinheit 4 aus und berechnet beispielsweise die Entfernung, die Flugbahn und die Richtung zu einem erkannten Ziel. Diese Daten werden mit einem vierten Programm 104 ausgetauscht, das dafür verantwortlich ist, die Wirkeinheit 2 auf das erkannte Ziel auszurichten. Somit gibt das vierte Programm wiederum Steuerbefehle an die Stelleinheit 5 aus. Durch den ständigen Datenaustausch zwischen dem dritten Programm 103 und dem vierten Programm 104 kann die Wirkeinheit 2 der Flugbahn des erkannten Zieles nachgeführt werden.

[0024] Somit entspricht das erste Programm 101 einem Simulationsmodell, während das zweite Programm 102, das dritte Programm 103 und das vierte Programm 104 dem realen System entsprechen, so dass diese Programme oder zumindest Komponenten davon für das reale System eingesetzt werden. Somit eignet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ideal zum Testen dieser Softwarekomponenten unter simulierten Einsatzbedingungen.

[0025] Im Anwendungsfall der Vorrichtung 1 umfasst die Steuereinheit 6 drei Programme. Dies ist in Figur 3 dargestellt. Im Gegensatz zu Figur 2 wird das erste Programm 101 nicht verwendet, so dass die Steuereinheit 6 das zweite Programm 102, das dritte Programm 103 und das vierte Programm 104 enthält. Daher kann die Steuereinheit 6 die Stelleinheit 5 derart ansteuert, dass zum einen die Bewegungen und/oder Beschleunigungen der Trägerplattform ausgeglichen oder zumindest gedämpft werden, zum anderen die Wirkeinheit auf das Ziel ausgerichtet wird.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Vorrichtung zum Testen und/oder Betreiben einer Wirkeinheit
2	Wirkeinheit
3	Laserstrahl
4	Erkennungseinheit
5	Stelleinheit
6	Steuereinheit
7	Fundament
101	erstes Programm der Steuereinheit
102	zweites Programm der Steuereinheit
103	drittes Programm der Steuereinheit
104	viertes Programm der Steuereinheit

Patentansprüche

1. Verfahren zum Testen einer Wirkeinheit (2) zum Einwirken auf ein Ziel mittels einer Vorrichtung (1) zum Ausrichten und Testen der Wirkeinheit, wobei die Vorrichtung (1) umfasst:

eine Stelleinheit (5) zum Bewegen der Wirkein-

heit (2),
eine Steuereinheit (6) zum Ansteuern der Stelleinheit (5),
wobei die Steuereinheit (6) eingerichtet ist, mittels der Stelleinheit (5) Beschleunigungen und daraus resultierende Geschwindigkeiten und Bewegungen einer Trägerplattform zu dämpfen, und insbesondere auch zu simulieren, auf die die Vorrichtung (1) unter realen Bedingungen montierbar ist, und
wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Betreiben eines ersten Programms (101) auf der Steuereinheit (6) zum Simulieren von Bewegungen der Trägerplattform,
Betreiben eines zweiten Programms (102) auf der Steuereinheit (6) zum Ausgleichen von Bewegungen der Trägerplattform,
Betreiben eines dritten Programms (103) auf der Steuereinheit (6) zum Erfassen und Verfolgen des Ziels, und
Betreiben eines vierten Programms (104) auf der Steuereinheit (6) zum Ausrichten der Wirkeinheit (2) auf das Ziel.

2. Verfahren nach Anspruch 1, umfassend die Schritte:

Betreiben einer ersten Variante des ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Programms (101, 102, 103, 104) auf der Steuereinheit (6),
Ausführen eines ersten Einwirkens auf das Ziel und Messen der energetischen Wirkung der ersten Einwirkung,
Austauschen der ersten Variante des ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Programms (101, 102, 103, 104) auf der Steuereinheit (6) gegen eine zweite Variante,
Ausführung eines zweiten Einwirkens auf das Ziels und Messen der energetischen Wirkung der zweiten Einwirkung,
Vergleichen der Messung der ersten Einwirkung mit der Messung der zweiten Einwirkung.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Erkennungseinheit (4) zum Erfassen des Ziels aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit (5) zumindest drei rotatorische und/oder zumindest drei translatorische Freiheitsgrade aufweist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (6) eingerichtet ist, die Wirkeinheit (2) über die Stelleinheit (5) auf das Ziel zu richten.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (6) eingerichtet ist, die realen oder simulierten Bewegungen der Trägerplattform über die Stelleinheit (5) auszugleichen.

Claims

1. Method of testing a weapon system (2) for acting on a target by means of a device (1) for aligning and testing the weapon system, the device (1) comprising:

a positioning unit (5) for moving the weapon system (2),
a control unit (6) for activating the positioning unit (5),
the control unit (6) being designed to use the positioning unit (5) as a means for damping and also in particular simulating accelerations and resultant velocities and movements of a carrier platform on which the device (1) can be mounted under actual conditions, and
the method having the following steps:

operating a first program (101) on the control unit (6) for simulating movements of the carrier platform,
operating a second program (102) on the control unit (6) for stabilizing movements of the carrier platform,
operating a third program (103) on the control unit (6) for detecting and tracking the target, and
operating a fourth program (104) on the control unit (6) for aligning the weapon system (2) with the target.

2. Method according to Claim 1, comprising the steps of:

operating a first variant of the first, second, third and/or fourth program (101, 102, 103, 104) on the control unit (6),
performing a first action on the target and measuring the energetic effect of the first action, exchanging the first variant of the first, second, third and/or fourth program (101, 102, 103, 104) on the control unit (6) for a second variant, performing a second action on the target and measuring the energetic effect of the second action,
comparing the measurement of the first action with the measurement of the second action.

3. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the device (1) has a detection

unit (4) for detecting the target.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the positioning unit (5) has at least three rotational and/or at least three translational degrees of freedom. 5
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit (6) is designed to direct the weapon system (2) onto the target by using the positioning unit (5). 10
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit (6) is designed to stabilize the actual or simulated movements of the carrier platform by using the positioning unit (5). 15

Revendications

1. Procédé pour tester un système d'arme (2) destiné à agir sur une cible au moyen d'un dispositif (1) pour aligner et tester le système d'arme, le dispositif (1) comprenant :
 - une unité de positionnement (5) pour déplacer le système d'arme (2),
 - une unité de commande (6) pour commander l'unité de positionnement (5),
 - l'unité de commande (6) étant prévue pour amortir, et en particulier aussi simuler, au moyen de l'unité de positionnement (5), des accélérations et des vitesses et déplacements en résultant d'une plate-forme de support sur laquelle le dispositif (1) peut être monté dans des conditions réelles, et
 - le procédé présentant les étapes suivantes :
 - exécution d'un premier programme (101) sur l'unité de commande (6) pour simuler des mouvements de la plate-forme de support,
 - exécution d'un deuxième programme (102) sur l'unité de commande (6) pour compenser les mouvements de la plate-forme de support,
 - exécution d'un troisième programme (103) sur l'unité de commande (6) pour détecter et suivre la cible, et
 - exécution d'un quatrième programme (104) sur l'unité de commande (6) pour aligner le système d'arme (2) avec la cible.
2. Procédé selon la revendication 1, comprenant les étapes suivantes :
 - exécution d'une première variante du premier, deuxième, troisième et/ou quatrième program-

me (101, 102, 103, 104) sur l'unité de commande (6), réalisation d'une première action sur la cible et mesure de l'effet énergétique de la première action, remplacement de la première variante du premier, deuxième, troisième et/ou quatrième programme (101, 102, 103, 104) sur l'unité de commande (6) par une deuxième variante, réalisation d'une deuxième action sur la cible et mesure de l'effet énergétique de la deuxième action, comparaison de la mesure de la première action avec la mesure de la deuxième action.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (1) présente une unité de détection (4) pour détecter la cible.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de positionnement (5) présente au moins trois degrés de liberté en rotation et/ou au moins trois degrés de liberté en translation.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (6) est prévue pour diriger le système d'arme (2) sur la cible par le biais de l'unité de positionnement (5).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (6) est prévue pour compenser les mouvements réels ou simulés de la plate-forme de support par le biais de l'unité de positionnement (5) .

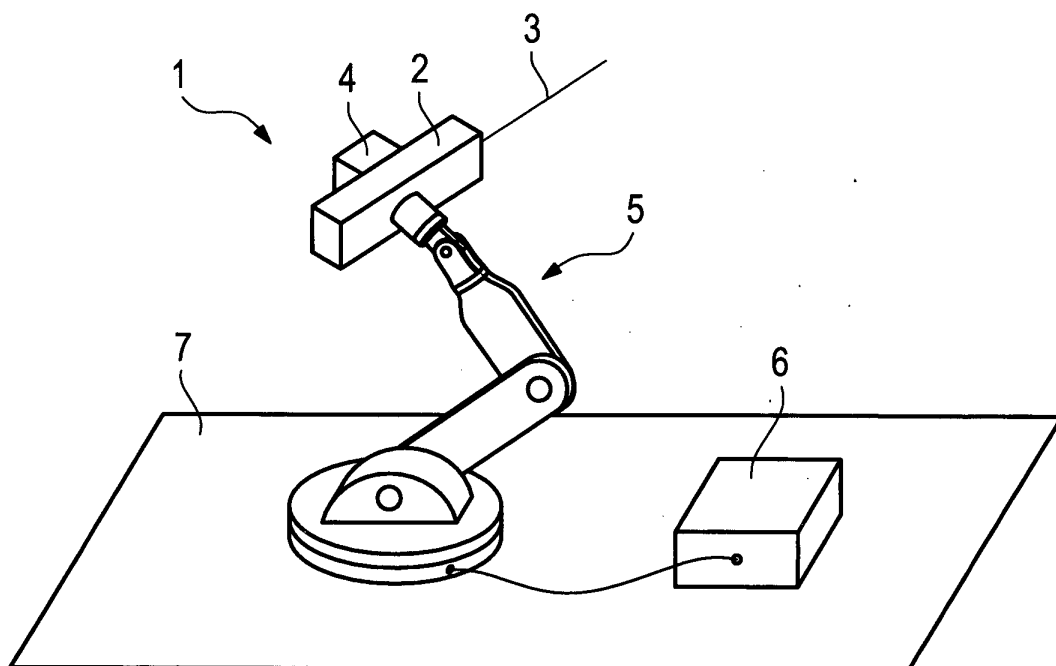


Fig. 1

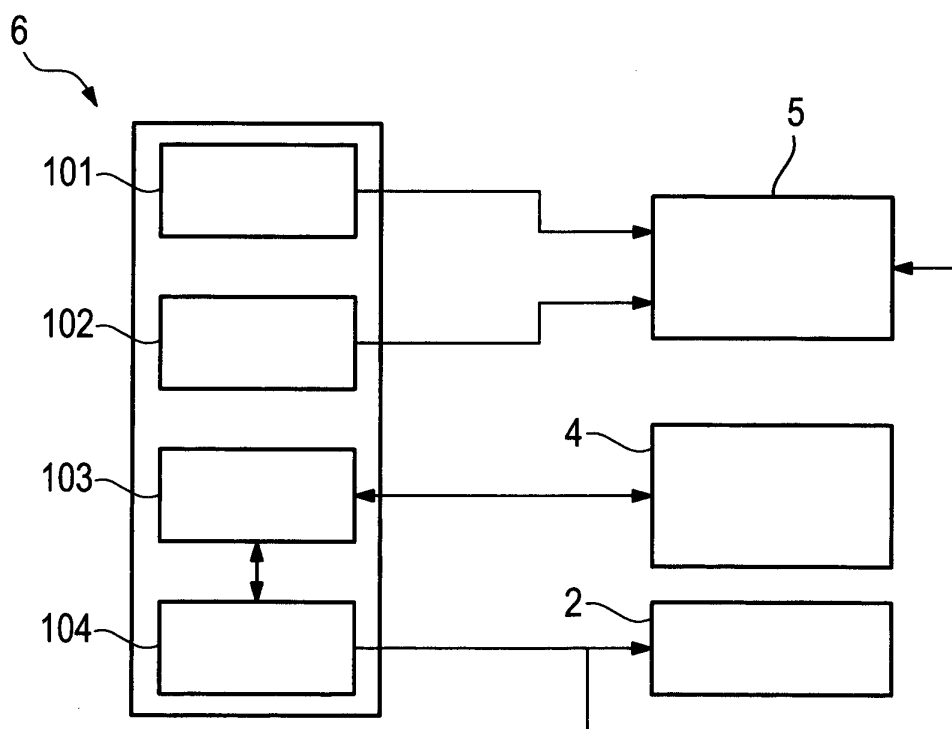


Fig. 2

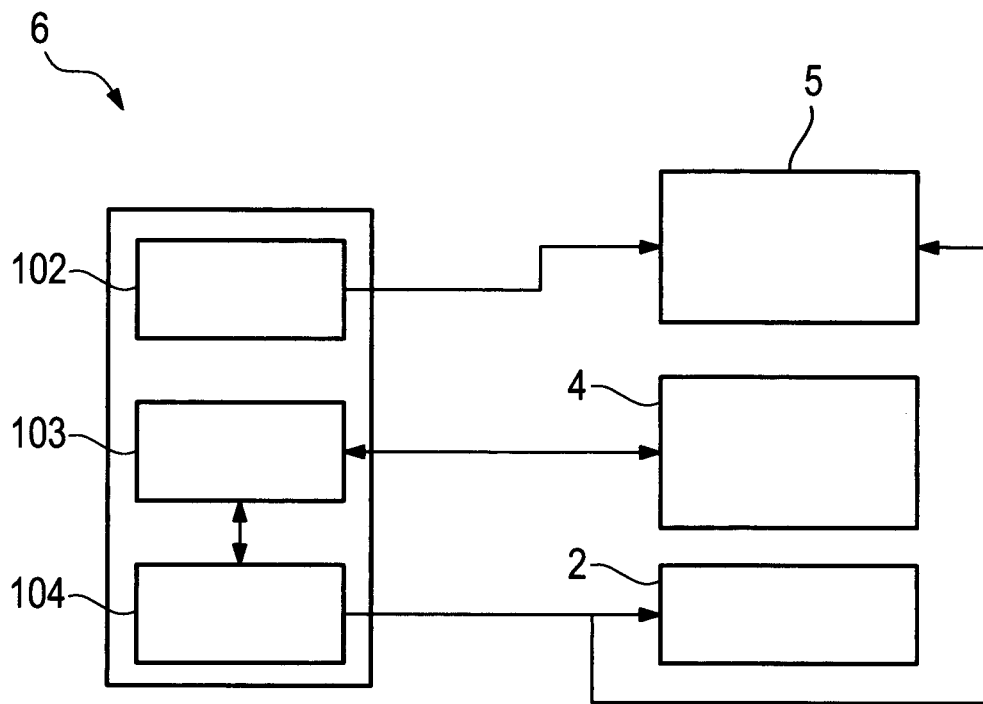


Fig. 3

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

- US 7453342 B1 [0005]