



(11) **EP 4 242 574 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.09.2023 Patentblatt 2023/37**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F41A 11/02<sup>(2006.01)</sup> F41A 23/02<sup>(2006.01)</sup>**  
**F41A 23/34<sup>(2006.01)</sup> F41A 27/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **22215037.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F41A 11/02; F41A 23/02; F41A 23/34; F41A 27/00**

(22) Anmeldetag: **20.12.2022**

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

(72) Erfinder:  
• **LEHMANN, Stefan**  
**85084 Reichertshofen (DE)**  
• **DOBRINSKI, Christian**  
**86558 Hohenwart (DE)**  
• **SCHOBBER, Wolfgang**  
**86554 Pöttmes (DE)**

(30) Priorität: **11.03.2022 DE 102022000872**

(74) Vertreter: **Isarpatent**  
**Patent- und Rechtsanwälte Barth**  
**Charles Hassa Peckmann & Partner mbB**  
**Friedrichstrasse 31**  
**80801 München (DE)**

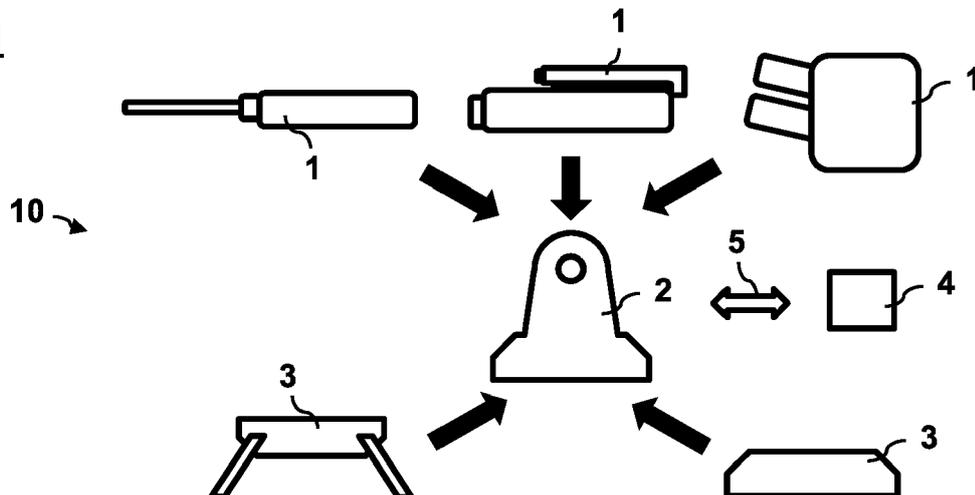
(71) Anmelder: **MBDA Deutschland GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(54) **MODULARES RICHTSYSTEM**

(57) Ein modulares Richtsystem (10) umfasst mehrere Effektormodule (1), welche jeweils dazu ausgebildet sind, ein Ziel zu sichten und/oder auf ein Ziel einzuwirken, wobei jedem Effektormodul ein Effektortyp samt zugehörigen Funktionsoptionen zugeordnet ist; ein Richtmodul (2), welches dazu ausgebildet ist, wahlweise eines der Effektormodule zu halten und auf das Ziel auszurichten; ein Trägermodul (3), welches dazu ausgebildet ist, das Richtmodul auf einer Struktur, auf einem Fahrzeug und/oder auf einem Untergrund zu tragen, wobei die Effektormodule, das Richtmodul und das Trägermodul je-

weils als durch eine Person tragbare Einzelkomponenten ausgebildet sind, welche über jeweilige Modulschnittstellen wiederholt lösbar aneinander montierbar ausgebildet sind; und eine Bedieneinrichtung, welche mittels einer Datenschnittstelle an das Richtmodul zur Steuerung des Effektormoduls ankoppelbar ausgebildet ist, wobei die Bedieneinrichtung dazu ausgebildet ist, den Effektortyp des von dem Richtmodul jeweils gehaltenen Effektormoduls über die Datenschnittstelle zu erkennen und die zugehörigen Funktionsoptionen für einen Operator freizugeben.

**Fig. 1**



**EP 4 242 574 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein modulares Richtsystem.

**[0002]** Richtplattformen für Waffensysteme werden in unterschiedlichen Ausprägungen am Markt angeboten. Man kann die vorhandenen Systeme in verschiedene Kategorien einteilen wie Bauart, Größe, Effektoren, Schutzlevel oder auch Anwendung. Beispielsweise kann eine typische Richtplattform für den Einsatz auf bzw. an einem Fahrzeug ausgelegt sein, wobei die Nutzung auf eine vordefinierte Nutzlast/Nutzlastkombination festgelegt ist. In einem anderen Beispiel kann ein Richtsystem zum stationären Betrieb auf dem Untergrund vorgesehen sein. Dies bedeutet, dass Richtplattformen in den meisten Fällen sowohl für den Einsatz einzelner definierter Effektoren und/oder Sensoren ausgelegt und darauf optimiert sind, als auch für die Art der Verwendung, d.h. tragbar, stationär oder fahrzeugmontiert. Die vorhandenen Systeme können deshalb praktisch nur in den vorgesehenen Umfängen genutzt werden, wobei eine Anpassung der Einsatzszenarien typischerweise nicht vorgesehen ist. Wünschenswert wäre mitunter jedoch eine höhere Flexibilität in der Anwendung.

**[0003]** Mitunter werden modular aufgebaute und tragbare Waffensysteme vorgeschlagen. So beschreibt beispielsweise die US 9 170 075 B2 eine modulare handgehaltene Laserwaffe, welche funktional in mehrere miteinander gekoppelte Module unterteilt ist, die unter anderem ein Lasermodul zur Generierung eines gepulsten oder kontinuierlichen Laserstrahls, ein Teleskopmodul zur Fokussierung des Laserstrahls, ein Leistungsmodul mit einem Superkondensator zur schnellen Bereitstellung der Laserenergie und ein Lademodul zur Aufladung des Leistungsmoduls umfassen.

**[0004]** Auch in der US 10 900 755 B1 wird versucht, die durch das Gewicht, den Stromverbrauch und die Anforderungen an die Wärmeregulierung verursachten Einschränkungen zu beseitigen, um ein waffenfähiges Lasererzeugungssystem zu ermöglichen, das leicht genug ist, um zumindest teilweise von einem oder mehreren Menschen getragen zu werden.

**[0005]** Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, vielseitig einsetzbare und dabei schnell anpassbare sowie gleichzeitig möglichst mobile Lösungen für waffentragende Richtplattformen zu finden.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein modulares Richtsystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0007]** Demgemäß ist ein modulares Richtsystem vorgesehen. Das modulare Richtsystem umfasst mehrere Effektormodule, welche jeweils dazu ausgebildet sind, ein Ziel zu sichten und/oder auf ein Ziel einzuwirken, wobei jedem Effektormodul ein Effortyp samt zugehörigen Funktionsoptionen zugeordnet ist; ein Richtmodul, welches dazu ausgebildet ist, wahlweise eines der Effektormodule zu halten und auf das Ziel auszurichten;

ein Trägermodul, welches dazu ausgebildet ist, das Richtmodul auf einer Struktur, auf einem Fahrzeug und/oder auf einem Untergrund zu tragen, wobei die Effektormodule, das Richtmodul und das Trägermodul jeweils als durch eine Person tragbare Einzelkomponenten ausgebildet sind, welche über jeweilige Modulschnittstellen wiederholt lösbar aneinander montierbar ausgebildet sind; und eine Bedieneinrichtung, welche mittels einer Datenschnittstelle an das Richtmodul zur Steuerung des Effektormoduls ankoppelbar ausgebildet ist, wobei die Bedieneinrichtung dazu ausgebildet ist, den Effortyp des von dem Richtmodul jeweils gehaltenen Effektormoduls über die Datenschnittstelle zu erkennen und die zugehörigen Funktionsoptionen für einen Operator freizugeben.

**[0008]** Eine der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, ein leichtes mobiles Richtsystem bereitzustellen, welches in mehrere Teile zerlegt werden kann und damit durch mehrere Personen tragbar ist ähnlich zu einem abgesehenen "Panzertrupp", z.B. mit 2 bis 4 Mann, die im Feld durch ein Fahrzeug befördert werden und dann mit ihrem Equipment in einem begrenzten Umkreis von wenigen Kilometern um das Fahrzeug operieren. Das System kann dabei derart aufgeteilt bzw. zerlegt werden, dass es möglichst bequem von den Operatoren befördert werden kann, z.B. als Rucksack oder in einem Rucksack. Die Module, die im Zusammenspiel das einsatzfähige Richtsystem bilden, sind hierbei über die Schnittstellen voneinander lösbar und aneinander anbindbar.

**[0009]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, das Richtsystem an dem konkreten Einsatzort auf dem Boden zu errichten, indem die Einzelmodule über die Schnittstellen aneinander befestigt werden. Hierbei können insbesondere möglichst einfache und schnell zu bedienende mechanische Schnittstellen und/oder Montagesysteme zum Einsatz kommen, beispielsweise Steck- und/oder Rastsysteme, Schnellverschlüsse, Schienensysteme etc. Eine elektrische Anbindung kann beispielsweise über Federkontaktstifte, Schleifringe oder auch kontaktlos über Induktion erfolgen.

**[0010]** Der hier beschriebene Ansatz eines modularen Aufbaues eröffnet eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten und lässt somit eine schnelle Anpassung auf die aktuelle Situation bzw. das aktuelle Lagebild zu, indem insbesondere das jeweilige Effektormodul entsprechend gewählt und eingestellt wird. Die Anwendungsmöglichkeiten decken alle Einsätze von stationären Anwendungen wie Lagerschutz mit Flugkörperabwehr bis hin zu mobilen Anwendungen auf unterschiedlichen Fahrzeugen ab (inklusive bemannten oder unbemannten Flugzeugen, Schiffen etc.). Dabei lassen sich die Effektormodule schnell und flexibel austauschen und kombinieren, sodass man das System jederzeit optimal an eine aktuelle Kampfphase anpassen kann. Durch eine Vereinheitlichung der verwendeten Schnittstellen und ein weites Spektrum an Modulen, in Form eines Modulbaukastens, können beliebige Varianten für beliebige Plattfor-

men abgeleitet werden. Im Ergebnis kann beispielsweise Streitkräften ein Werkzeug bereitgestellt werden, welches durch seine hohe Modularität im Einsatz eine schnelle Anpassung an sich ändernde Umgebungsbedingungen zulässt. Durch Verwendung einfach zu bedienender Schnittstellen und aufgrund des geringen Gewichts der Hauptkomponenten, welche entsprechend robust und kompakt ausgeführt sein können, kann der Einsatzzustand des Richtsystems sehr einfach und schnell hergestellt werden.

**[0011]** Die Bedienung kann hierbei manuell oder computergestützt sein. Beispielsweise kann das System mit einem Eingabegerät über ein drahtloses Netzwerk ferngesteuert werden. Die Bedieneinrichtung kann dazu einen für das militärische Umfeld geeigneten Laptop, ein Tablet oder ein anderes mobiles Endgerät umfassen. Ebenso kann alternativ eine physikalische Datenleitung als Schnittstelle eingesetzt werden. Prinzipiell ist es bei einer fahrzeugebundene Variante auch vorgesehen, dass die Bedieneinrichtung (fest) in das Fahrzeug integriert ist, während das Richtsystem lösbar daran montierbar ist.

**[0012]** Gemäß einer Weiterbildung können die tragbaren Einzelkomponenten jeweils ein Eigengewicht von weniger als 25 kg aufweisen.

**[0013]** Das Richtsystem ist somit bei einem Einzelmolulgewicht von weniger als ca. 25 kg in geeignet dimensionierte Module zerlegbar (z.B. 20 kg, 15 kg, 10 kg oder sogar nur 5 kg), welche je nach Ausprägung und Umfang von 2-4 Personen in einem gewissen Bewegungsbereich um einen Ausgangspunkt komfortabel und ohne Hilfsmittel transportiert werden können. Das System ist dabei grundlegend in drei Module eingeteilt: einen Effektor, eine Richteinheit sowie eine Trägerstruktur, ggf. mit separater ebenfalls modularer Bedieneinrichtung. Optionale weitere Module umfassen beispielsweise eine Energiequelle und/oder eine Kühleinrichtung.

**[0014]** Gemäß einer Weiterbildung kann die Bedieneinrichtung ein tragbarer Computer sein, welcher über eine drahtgebundene und/oder drahtlose Datenschnittstelle an das Richtmodul ankoppelbar ist.

**[0015]** Das Richtsystem kann bevorzugt über eine Bedieneinrichtung ferngesteuert werden. Die Bedieneinrichtung kann ein für das militärische Umfeld geeigneter Laptop, Tablet oder ähnliches mobiles Endgerät sein mit dem das Richtsystem bedient werden kann. Diese Bedieneinrichtung kann physikalische aber auch virtuelle Tasten besitzen und per Kabel (Daten, Strom) aber auch drahtlos über geeignete Funkstandards an das Richtsystem angebunden sein. Eine optische Verbindung über Laser bzw. Lichtpulse ist ebenfalls denkbar. Optional kann ein kompletter Fernzugriff über eine Basis (Feldlager, Fahrzeug) hergestellt werden, Zustimmungen zur Bekämpfung geben und entsprechende Freigaben erteilen. Durch eine solche Dezentralisierung in Verbindung mit mehreren Richtplattformen kann ein besonderer Vorteil der Anlage erzielt werden. Der Nutzer hat die Möglichkeit die Anlage(n) aus sicherer Entfernung zu über-

wachen/steuern. Die Steuerung der Anlagen ist sowohl Kabelgebunden als auch über kontaktlose, verschlüsselte Kommunikationskanäle denkbar. Dies bedeutet unter anderem auch, dass sich nicht nur der Effektorrüstsatz, sondern vorteilhafterweise ebenfalls die Bedieneinheit schnell wechseln lässt.

**[0016]** Es versteht sich, dass die Bedieneinrichtung in alternativen Ausgestaltungen ebenso fest in ein Fahrzeug oder eine Struktur integriert sein kann. Eine Verwendung, einer in dem jeweiligen Fahrzeug bereits verbauten Bedien- und Anzeigegerätes bietet den Vorteil, dass dieses ohnehin bereits auf die jeweilige Umgebung und die herrschenden Anforderungen ausgelegt ist. Für eine direkte Feldanwendung kann demgegenüber eher eine modulare, tragbare Lösung sinnvoll sein (Ergonomie Aspekt, Stromversorgung, Gewicht, Handling).

**[0017]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Effektormodul zumindest eines der folgenden umfassen: eine Waffe; eine Flugabwehreinrichtung; eine Zielmarkierungseinrichtung; einen Zielbeleuchtungseinrichtung; eine Zielverfolgungseinrichtung und eine Sensoreinrichtung oder dergleichen.

**[0018]** Ein Effektorrüstsatz kann beispielsweise eine optische Komponente sowie einen Effektor wie beispielsweise eine Waffe umfassen. Diese Komponenten können im Vorfeld eines Einsatzes derart ausgewählt werden, dass alle Leistungsdaten auf den entsprechenden Einsatzfall abgestimmt sind. Durch eine Kombination vom plattformeigenen Sichtsystem und Effektor müssen etwaige Ablagefehler externer Teilnehmer nicht berücksichtigt oder eingestellt werden. Der eingerüstete Effektorrüstsatz kann dabei beispielsweise mittels NGVA Standard erkannt werden, woraufhin automatisch die für den Effektorrüstsatz verfügbaren Optionen in der Bedieneinheit freigegeben werden.

**[0019]** Beispielsweise ist ein kombinierter Einsatz folgender Nutzlasten auf derartigen Effektormodulen denkbar:

- Rohrwaffen,
- LFK (Boden-Boden, Boden-Luft),
- Laserwaffen,
- Designator,
- Zielbeleuchter,
- Nachtsichtkamera,
- Laserentfernungsmesser,
- Richtmikrophone,
- TV Kamera,
- Nahbereichsüberwachung 360° Kamera,,
- Rauch- und Nebelwerfer,
- Lichtquelle,
- Schallwaffe.

**[0020]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Trägermodul als Aufstellereinrichtung ausgebildet sein, über welche das modulare Richtsystem auf einem Untergrund abstellbar ist.

**[0021]** Die Aufstellereinrichtung kann beispielsweise mit

mehreren Aufstellbeinen, als Standfuß, Dreibein oder als Sockel oder ähnlich ausgebildet sein, über welche das Laserwaffensystem nach Verbringung an den Einsatzort schnell aufstellbar und im unmittelbaren Anschluss bereits einsatzbereit ist.

**[0022]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Trägermodul als Plattformadapter ausgebildet sein, über welchen das modulare Richtsystem an einer Struktur und/oder an einem Fahrzeug wiederholt lösbar montierbar ist.

**[0023]** Diese Schnittstelle kann beispielsweise derart ausgeführt werden, dass die Richteinheit an bestehende Fahrzeuge oder Strukturen schnell und wiederabnehmbar gekoppelt werden kann. Die Schnittstelle kann einerseits rein mechanisch erfolgen, z.B. über diverse Klemm-, Schraub- oder Spannmöglichkeiten. Andererseits sind auch magnetische bzw. elektromagnetische Lösungen vorgesehen (z.B. Messuhrhalter, bei welcher ein Schalter per Magnetkraft umgelegt wird). Darüber hinaus können z.B. über Federkontakte (Pogopins) Daten sowie Strom übertragen werden. Eine Schnittstelle zur Übergabe von Medien wie elektrischem Strom, Luft und/oder Kühlflüssigkeit ist ebenso denkbar. Solch eine Schnittstelle kann ebenfalls von dem System zu einem Fahrzeug oder einer Struktur hergestellt werden. Neben einer mechanischen kann auch einer elektrische Schnittstelle an einem Fahrzeug integriert werden. Hierdurch ist es möglich, die fahrzeugseitige Peripherie wie Stromversorgung, Bediengeräte und Datenschnittstellen für den Betrieb der Richtplattform zu nutzen.

**[0024]** Grundsätzlich ist für diese Schnittstelle, aber auch für alle weiteren Schnittstellen des Systems, die Möglichkeit gegeben, mit (kontaktlosen) Schleifringen zu arbeiten. Weiterhin können Signaldaten auch kontaktlos per Induktion übertragen werden, was Vorteile für ein schnelles Koppeln der Module bietet, da mechanische Verbindungen auf ein Minimum reduziert werden können. Zusätzliche militärische Schnittstellen wie die genormte Picatinny-Schiene können an den Systemkomponenten angebracht werden, um zusätzlich diverse Gerätschaften, Einrichtungen (z.B. Entfernungsmesser, Beleuchtungen) zu befestigen oder eine Anbindung an einen militärisches BUS-System zu gewährleisten.

**[0025]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Richtsystem eine Steuereinrichtung umfassen, welche Steuerbefehle zwischen dem Effektor modul und der Bedieneinrichtung austauscht.

**[0026]** Die Steuereinrichtung kann dabei insbesondere in das Richtmodul als zentrale Steuer- und Regelinanz integriert sein. Sie verarbeitet alle ankommende Befehle und leitet die für die adaptierte Nutzlast des Effektor moduls zulässigen/notwendigen Steuerbefehle beispielsweise an die Aktorik des Systems weiter, welche sich z.B. in dem Richtmodul und/oder dem Trägermodul befinden kann. Für die Kommunikation zwischen den einzelnen Rüst sätzen des Effektor moduls und der Steuereinrichtung kann auf einen Kommunikationsstandard zurückgegriffen werden. Diverse militärische Standards er-

möglichen bereits beim Aufbau/Einrichten der Anlage das Erkennen des montierten Effektor rüst sattes. So können Motorenkennwerte, Richtgeschwindigkeiten oder Beschleunigungsbelastungen bereits in der Steuereinrichtung initiiert werden.

**[0027]** Neben der eigenständigen Erkennung verbauter Komponenten und die damit verbundene Überwachung und Steuerung aller eingehenden Signale können in dieser Einheit auch Aspekte im Bereich Sicherheit verarbeitet werden. Durch die Architektur der Elektronik kann beispielsweise "Fire by Software" ermöglicht werden.

**[0028]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Richtsystem ferner eine Kommunikationseinrichtung zur Anbindung des modularen Richtsystems an ein drahtloses Stauernetzwerk aufweisen.

**[0029]** Die einfachste und gegenüber Störeinflüssen robusteste Variante stellt zwar ein kabelgebundener Kontakt dar (d.h. eine einfache Eins-zu-Eins-Verbindung zwischen Operator und Richtanlage), allerdings bietet auch eine komplexere Fernsteuerung der Anlage Vorteile für die möglichen Anwendungen. Unautorisierten Eingriffe von Unbefugten sollten in diesem Fall jedoch erkannt und abgeblockt werden, z.B. indem vorab definierte Teilnehmer der Kommunikationskette festgelegt werden.

**[0030]** Neben einer direkten Kommunikation mit dem Operator ist dabei auch die Vernetzung verschiedener Teilnehmer im Einsatzgebiet denkbar. Hierfür kann ein Kommunikationsnetz (Mesh/Cloud) aufgespannt werden, in der die Zuständigkeiten der Teilnehmer definiert sind. Diese Vernetzung bietet den Vorteil, dass beim Ausfall eines Steuerungsteilnehmers andere Teilnehmer (vorab definierte Reihenfolge), die Aufgaben des Richtsystems übernehmen können. Dies bietet den Vorteil, dass es bei Ausfall einer Kontrollstation möglich ist, die Steuerung an bestätigte Teilnehmer des Netzwerkes zu übertragen, womit auch technische Ausfälle kompensiert werden können.

**[0031]** Damit wird letztendlich somit die Kommunikationen dezentralisiert. Durch die Verwendung einer cloudbasierten Steuerung können mehrere vordefinierte Teilnehmer auf eine Vielzahl von Richtsystemen zugreifen bzw. Informationen abrufen. Durch diese neue Herangehensweise der verteilten Informations- und Steuerungsvarianz entstehen noch nie dagewesene strategische Möglichkeiten der Einsatzplanung und Durchführung. Aufgrund der Modularität und Anpassungsfähigkeit des Systems geht die beschriebene Vernetzung über eine spezielle Waffengattung hinaus und kann deshalb interdisziplinär dazu beitragen, wirkende Streitkräfte miteinander zu verknüpfen.

**[0032]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Richtsystem ferner einen integrierten elektrischen Energiespeicher aufweisen, welcher dazu ausgebildet ist, elektrische Energie in wiederaufladbarer Weise für das Richtsystem bereitzustellen.

**[0033]** Der Energiespeicher bzw. die Energiequelle

kann auf die jeweiligen Anforderungen des Einsatzes abgestimmt werden. Für eine mobile, tragbare Systemausführung sind Batterien (Lithiumpolymer, LiFePo4), Feststoffbatterien und/oder auch Brennstoffzellen vorteilhaft, welche eine hohe Energiedichte aufweisen. Die Energiequelle kann sich je nach idealer Gewichtsverteilung über das gesamte System verteilen, muss dabei jedoch nicht zwingend fest verbaut sein. Insbesondere kann die Energiequelle auch auswechselbar in Form eines oder mehrerer Einzelmodule ausgebildet sein.

**[0034]** Als Alternative zu gewöhnlichen Batterien/Akkus kommen auch Thermalbatterien in Betracht, die bei Bedarf gezündet werden und für kurze Zeit eine Strom- und Spannungsversorgung gewährleisten können. Falls eine externe Spannungsversorgung (Haus-, Bordnetz) zur Verfügung steht, kann diese natürlich direkt oder zum Laden der Akkus genutzt werden.

**[0035]** Um die Autarkie noch weiter zu steigern, kann dem System optional ein Stromerzeuger mitgegeben werden. Beispiele wären hier: schallgedämpfte Stromerzeugungsaggregate (z.B. 2 Takt oder 4 Takt Verbrennungsmotor), Stromerzeuger auf Stirlingmotor-Basis sowie Solarpanel. Bei der Nutzung in unmittelbarer Nähe zu externen Stromerzeugern (Fahrzeuganwendung, Lagerschutz) kann dies direkt in das Nutzungskonzept einbezogen werden.

**[0036]** Gemäß einer Weiterbildung kann die Bedieneinrichtung mit auswählbaren Bedienungsprofilen zur automatischen Steuerung des Effektormoduls ausgebildet sein, welche vordefinierte Parameter und/oder Steuerungsabläufe des Effektormoduls definieren.

**[0037]** So kann es beispielsweise vorgesehen sein, für das Bekämpfungsszenario vordefinierte Profile zu wählen, welche z.B. Parameter eines Wirklasers steuern, beispielsweise einer Laserwaffe (Pulse, Intensitäten, Fokus usw.). Ebenso können verschiedene "Schnittmuster" gewählt oder auf einem Bildschirm gezeichnet werden (z.B. per Finger oder Stylus auf einem Touchscreen), welche dann durch das Richtsystem bzw. eine Feinausrichtung ausgeführt werden. Somit können beispielsweise Löcher oder Ausschnitte erstellt werden. Ebenso können auch durch den Anwender selbst Profile implementiert und "aufgezeichnet" werden. Man könnte sich beispielsweise vorstellen, dass diese Profile (bzw. Fähigkeiten) separat je nach Ausstattung und Wunsch des Kunden entwickelt und erworben werden können und dann implementiert und ausgewählt werden können. Ergänzt werden könnte dies durch Implementierungen aus dem Bereich des Maschinellen Lernens. Hierbei ist vorstellbar, dass z.B. über Hyperspectral-Imaging das zu schneidende Material erkannt wird und aus einer hinterlegten Materialdatenbank das passende "Profil" ausgewählt werden kann oder automatisch gewählt wird. Ein anderer Modus könnte ein vollautomatischer Modus sein, bei dem das System selbstständig Objekte bekämpft, welche in einen vorher definierten Zielbereich treten.

**[0038]** Gemäß einer Weiterbildung kann das Richtmo-

dul und/oder das Trägermodul einen elektromechanischen Aktor zur Ausrichtung des Effektormoduls entlang zumindest einer Schwenkachse und/oder einer Drehachse umfassen.

**[0039]** Um das Gewicht der einzelnen Einheiten für die tragbaren Komponenten möglichst gering zu halten (z.B. unter 25kg), kann beispielsweise ein Azimutantrieb in dem Trägermodul platziert werden. Für unterschiedliche Einsatzanforderungen können auch verschiedene Antriebseinheiten (Motoren-Getriebe-Einheit) verbaut werden.

**[0040]** Grundsätzlich hat das Richtmodul die Aufgabe Sensoren und/oder Effektoren auf ein Ziel zu richten. Dabei kann das Richtmodul je nach Anwendung lediglich zum groben Richten dienen (z.B. für Flugkörperanwendungen zum Aufschalten von Zielen) oder auch das präzise feine Richten übernehmen (z.B. für eine Rohrwafler oder das Ausrichten eines Lasereffektors). Dies kann beispielsweise umgesetzt werden, indem in dem Richtmodul eine elektromagnetische Unterstützung bzw. ein entsprechender Antrieb/Aktor Bewegungen in Elevations- und/oder Azimutrichtung ermöglicht. Die Aktoren können die jeweilige Achse dabei in einen bestimmten Winkelbereich stellen und den Sensor und/oder Effektor des Effektormoduls anschließend auf das gewünschte Ziel richten.

**[0041]** Als Aktoren können beispielsweise Direktantriebe und/oder Motor-/Getriebekombinationen eingesetzt werden. Unter anderem können hier spielfreie und energieeffiziente Antriebe wie BLDC Motoren mit einer Kugelumlaufspindel, einem Zykloid und/oder Schreitgetrieben kombiniert werden, entsprechend zu "Harmonic Drive"-Getrieben, Koppelgetrieben, Zugmittelgetrieben wie Synchronriemen- oder Reibrad-Lösungen. Die Aktoren können antriebsseitig über entsprechende Encoder verfügen, abtriebsseitig auch über geeignete Weg- und Winkelmessmittel. Aus Sicherheitsgründen können auch kombinierte Lösungen im System verwendet werden bzw. weitere Sensoren zum Einsatz kommen, um Verformungen herauszurechnen, die Genauigkeit zu steigern oder die Redundanz zu erhöhen.

**[0042]** Es versteht sich dabei, dass alternativ auch Varianten mit geringeren Richtleistungen und deutlich vereinfachter Aktorik möglich sind, z.B. eine tragbare Dreibeinvariante, um das Gewicht möglichst gering zu halten.

**[0043]** Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

**[0044]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand des in der schematischen Figur angegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt dabei:

- Fig. 1 schematische Ansicht eines modularen Richtsystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 schematische Ansicht einer konkreten montierten Ausführung des Richtsystems aus Fig. 1; und
- Fig. 3 schematische Ansicht einer weiteren konkreten montierten Ausführung des Richtsystems aus Fig. 1.

**[0045]** Die beiliegenden Figuren sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

**[0046]** In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0047]** Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines modularen Richtsystems 10 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Fig. 2 und 3 zeigen jeweils schematische Ansichten konkreter montierter Ausführungen des Richtsystems aus Fig. 1.

**[0048]** Das Richtsystem 10 stellt ein besonders leichtes und mobiles und dabei gleichzeitig vielseitig einsetzbares System zur Verfügung, mit Hilfe dessen unterschiedlichste Effektorarten wahlweise auf dem Untergrund, auf Strukturen und/oder an Fahrzeugen anbringbar und einsetzbar sind (vgl. das Fahrzeug 9 in Fig. 2). Das Richtsystem 10 ist dabei in mehrere Module zerlegbar ausgebildet, um derart aufgeteilt beispielsweise durch mehrere Personen zum Einsatzort getragen werden zu können, z.B. in, am und/oder als Rucksack, und dort anschließend auf dem Untergrund, an einer Struktur und/oder auf einem Fahrzeug montiert zu werden. Die einzelnen Module können beispielsweise weniger als ca. 25 kg wiegen. Das System 10 kann an der gewählten Position anschließend zu einem funktionierenden Effektorsystem zusammengesetzt und ausgelöst werden.

**[0049]** Fig. 1 ist eine abstrakt allgemeine Darstellung des Systems 10, mit der illustriert wird, dass das System in drei grundlegende Modultypen zerlegbar ist. Erstens umfasst das System 10 unterschiedliche Effektormodule 1, welche jeweils dazu ausgebildet sind, ein Ziel zu sehen und/oder auf ein Ziel einzuwirken, wobei jedem Effektormodul 1 ein Effektorartyp samt zugehörigen Funktionsoptionen zugeordnet ist.

**[0050]** Derartige Effektormodule 1 können Waffen, einschließlich Laserwaffen, aber auch Flugabwehreinrichtungen oder beispielsweise andere Einrichtungen zum Aussenden von Flugkörpern umfassen. Ferner kön-

nen jedoch ebenso Sichtsysteme beispielsweise in Form von Sensoreinheiten vorgesehen sein. Letztere können ebenfalls modular anpassbar gestaltet sein, wobei mittels verschiedener Ausbaustufen der Effektorrüstsätze abgestimmte Anforderungen abgedeckt werden können: z.B. Zielerkennung, Zielzuweisung, Zielmarkierung, Zielverfolgung (Tracken), Beleuchtung und/oder Observation. Auch Verteidigungseinrichtungen, welche gegen ankommende Flugkörper zum Einsatz kommen, z.B. Nebelwerfer, können kombiniert zum Einsatz kommen.

**[0051]** Ferner umfasst das System ein Richtmodul 2, welches dazu ausgebildet ist, wahlweise eines der Effektormodule 1 zu halten und auf das Ziel auszurichten. Das Richtmodul 2 hat damit somit die Aufgabe, das Effektormodul 1 aufzunehmen und dessen Sensoren und/oder Effektoren auf ein Ziel zu richten, sodass auf dieses eingewirkt werden kann.

**[0052]** Als dritten grundlegenden Modultyp umfasst das System 10 unterschiedliche Trägermodule 3, welche dazu ausgebildet sind, das Richtmodul 2 auf einer Struktur, auf einem Fahrzeug 9 und/oder auf einem Untergrund zu tragen. Die Trägermodule 3 stellen dabei die mechanische und ggf. elektrische Schnittstelle zum Richtsystem bereit. Je nach Anwendung können verschiedene Trägermodule 3 genutzt werden. Für einen stationären Einsatz eignet sich beispielsweise eine eigenständige Einheit (z.B. Dreibein) die unabhängig von anderen Komponenten einsetzbar ist. Mobile Anwendungen greifen auf fahrzeugspezifische Plattformadapter zurück, welche auf das Trägerfahrzeug abzustimmen/anpassbar sind. Hierdurch kann auf die speziellen Anforderungen des jeweiligen Fahrzeugtyps Einfluss genommen werden.

**[0053]** Diese drei grundlegenden Modultypen, d.h. die Effektormodule 1, das Richtmodul 2 und die Trägermodule 3, sind dabei jeweils als tragbare Einzelkomponenten ausgebildet, welche über jeweilige Modulschnittstellen wiederholt lösbar aneinander montierbar ausgebildet sind.

**[0054]** Die Schnittstellen können dabei vorteilhaft derart ausgeführt werden, dass die Einzelkomponenten schnell und wiederabnehmbar miteinander und ggf. mit einem Fahrzeug bzw. einer Struktur gekoppelt werden können. Allgemein können die Schnittstellen einerseits rein mechanisch erfolgen über diverse Steck-, Schnapp-, Klemm-, Schraub- oder Spannmöglichkeiten oder dergleichen. Andererseits sind auch magnetische bzw. elektromagnetische Lösungen möglich, d.h. neben der mechanischen können auch elektrische Schnittstellen vorgesehen sein. Darüber hinaus können z.B. über Federkontakte (Pogopins) nicht nur Strom, sondern auch Daten übertragen werden. Hierdurch ist es möglich Stromversorgung, Bediengeräte und Datenschnittstellen für den Betrieb der Richtplattform miteinander zu verbinden und zu nutzen. Eine Schnittstelle zur Übergabe von Medien wie Luft und/oder Kühlflüssigkeit ist dabei ebenfalls denkbar.

**[0055]** Die Befestigung des Richtmoduls 2 an dem Trä-

germodul 3 kann beispielsweise mittels Schnellverschlüssen einfach zu trennen sein, z.B. um eine Montage auf einem Fahrzeug möglichst zügig durchführen zu können. Die Schnittstellenübergabe im Bereich der Drehachsen kann grundsätzlich mittels (kontaktlosen) Schleifringen vorteilhaft sein, da hierdurch eine uneingeschränkte Anzahl an Umdrehungen realisiert werden kann. Speziell für das kontaktlose Übertragen bietet sich Induktion sowie die Verwendung von optischen Signale für Daten an. Besonders eine kontaktlose Übertragung bietet weitere Vorteile im Bereich der Handhabung sowie der Umrüstgeschwindigkeit beim Wechsel zwischen verschiedenen Modulen, da auf mechanische Steckverbindungen weitestgehend verzichtet werden kann. Auch eine spezielle Ausrichtung der Komponenten zueinander kann bei der Montage somit auf ein Minimum reduziert werden.

**[0056]** Zusätzliche militärische Schnittstellen wie die genormte Picatinny-Schiene können an dem Richtmodul 2 angebracht werden, um weitere Komponenten (z.B. Entfernungsmesser, Beleuchtung, Störsender, etc.) zu befestigen oder eine Anbindung an einen militärisches BUS-System zu gewährleisten.

**[0057]** Das Richtsystem 10 umfasst ferner eine Bedieneinrichtung 4, welche mittels einer Datenschnittstelle 5 an das Richtmodul 2 zur Steuerung des jeweils von dem Richtmodul 2 gehaltenen Effektormoduls 1 durch einen Operator ankoppelbar ausgebildet ist. Hierbei ist die Bedieneinrichtung 4 dazu ausgebildet, den Effektortyp des von dem Richtmodul 2 jeweils gehaltenen Effektormoduls 1 über die Datenschnittstelle 5 zu erkennen und die zugehörigen Funktionsoptionen für den Operator freizugeben. Es ist somit möglich das Richtmodul 2 mit unterschiedlichen vorkonfektionierten Effektormodulen 1, ggf. noch am Einsatzort, zu bestücken und anschließend diesen Aufbau über ein ebenfalls zu wählendes Trägermodul 3 auf dem Untergrund oder an einem Fahrzeug zu installieren. Die Bedieneinrichtung 4 erkennt dann automatisch die aktuell gewählte Konfiguration des Systems 10 und stellt entsprechende Steuermöglichkeiten für einen Operator bereit.

**[0058]** Das Richtmodul 2 dient hierbei gewissermaßen als zentrale Steuereinheit, welche unter anderem eine Steuereinrichtung 6 (Kontroller) umfasst, die Steuerbefehle zwischen dem Effektormodul 1 und der Bedieneinrichtung 4 austauscht (vgl. Fig. 2 und 3). Ferner kann das Richtsystem 2 ggf. eine Kommunikationseinrichtung 7 zur Anbindung des modularen Richtsystems 10 an ein drahtloses Stuenetzwerk 8 aufweisen. Die benötigte elektrische Energie kann beispielsweise von einem integrierten elektrischen Energiespeicher 14 geliefert werden, welcher dazu ausgebildet ist, elektrische Energie in wiederaufladbarer Weise für das Richtsystem 10 bereitzustellen. Im Falle einer Installation auf einem Fahrzeug, kann die elektrische Leistung natürlich direkt von diesem bezogen werden.

**[0059]** Elektromechanische Aktoren 15a, 15b können dabei sowohl in dem Richtmodul 2, als auch dem Trä-

germodul 3 zur Ausrichtung des Effektormoduls 1 vorgesehen sein, z.B. entlang zumindest einer Schwenkachse 11 und/oder Drehachse 12 (vgl. Fig. 2 und 3). Beispielsweise kann ein erster Aktor 15a in dem Richtmodul 2 eine Bewegung in Elevationsrichtung bewirken, während ein zweiter Aktor 15b in dem Trägermodul 3 eine Bewegung in Azimutrichtung antreibt. Vermittels einer derartigen Aufspaltung der Aktorik in unterschiedliche Module kann das Gewicht der einzelnen Module gering gehalten werden.

**[0060]** Mit Bezug auf Fig. 2 und 3 werden im Folgenden zwei beispielhafte Ausführungsformen im Detail erläutert.

**[0061]** In Fig. 2 ist das Trägermodul 3 als Plattformadapter ausgeführt und koppelt das System 10 an ein Fahrzeug 9. Als Effektormodul 1 wird in diesem Beispiel eine Waffe verwendet. In diesem Beispiel bestehen die größten Vorteile in der schnellen Fahrzeugeinrüstung sowie der flexiblen Anpassung der Nutzlast. Als beispielhafte Einsatzmöglichkeit des Systems wäre die Kombination mit einem UGV (englisch: "Unmanned Ground Vehicle") zu nennen, welche für die Entschärfung, Beseitigung von IED oder ähnlichem genutzt werden. Durch eine solche Anwendung kann der Nutzer aus sicherer Entfernung, mittels Fernsteuerung alle Funktionen des Richtsystems überwachen und steuern.

**[0062]** Die Bedieneinrichtung 4 kann in diesem Fall beispielsweise ein fest in das Fahrzeug 9 integrierter Computer sein, welcher über eine Datenleitung 5 an das Richtmodul 2 und die daran befindliche Steuereinrichtung 6 angeschlossen sein kann (die Datenleitung 5 kann beispielsweise durch das Trägermodul 3 zusammen mit einer elektrischen Versorgung und ggf. weiteren Leitungen hindurchführen).

**[0063]** Das am Fahrzeug 9 verbaute Trägermodul 3 kann beispielsweise einen Aktor 15b als Azimut-Antriebseinheit beinhalten. Diese kann gegebenenfalls stärker auszubilden, als im Falle eines abgestellten Systems, da bei der fahrzeugseitigen Nutzung einerseits größere Störkräfte, durch Vibrationen und Schocks, auf das System 10 einwirken, andererseits eine höhere Performance bei der Nutzung während der Fahrt notwendig ist. Derartige höhere Belastungsanforderungen können dabei auch eine Erhöhung des Modulgewichts, insbesondere des Trägermoduls 3, mit sich bringen. Da diese Ausgestaltung des Trägermoduls 3 jedoch ausschließlich für den Betrieb am Fahrzeug 9 vorgesehen ist, ist dies nicht nachteilig zu sehen. Eine Verschwenkung in Elevationsrichtung kann über eine entsprechende Aktorik 15a in dem Richtmodul 2 umgesetzt werden (vgl. Pfeile in Fig. 2).

**[0064]** In der Ausführungsform der Fig. 3 steht das System 10 auf dem Boden, wobei das Trägermodul 3 als Aufstellereinrichtung dient. Bei dem Effektormodul 1 kann es sich beispielsweise um eine Laserwaffe samt Beleuchtungslaser handeln.

**[0065]** Bei dieser Variante kann das Richtsystem 10 beispielsweise von einem Trupp transportiert und in Stel-

lung gebracht werden. Das System 10 kann für schnelle, unauffällige Einsätze von Spezialeinheiten Verwendung finden (Aufklärung, Überwachung, Sabotage, Verteidigung). Die Bedienung kann beispielsweise über ein robustifiziertes Laptop als Bedienrichtung 4 aus sicherer Entfernung erfolgen (entweder über eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle 5, vgl. Fig. 3).

**[0066]** Die notwendige Stromversorgung kann in diesem Fall in Form eines wiederaufladbaren Energiespeichers 14 geregelt sein, z.B. einer Batterie, wobei je nach Einsatzfall verschiedene Speichergrößen in entsprechender Ausführung bereitgestellt werden können. Um geringes Gewicht, jedoch auch eine hohe Nutzungsdauer zu gewährleisten, können die für den tragbaren Einsatz sinnvollen Nutzlastkombinationen des Effektormoduls 1 entsprechend darauf abgestimmt sein.

**[0067]** Prinzipiell kann das Richtsystem 10 auch in diesem Fall im Zusammenspiel mit einer motorisierten Einheit verwendet werden, von welcher das System 10 an den Einsatzort verbracht und dort abgesetzt wird (zwecks Erleichterung der Logistik). Prinzipiell kann auch direkt von einem Fahrzeug beobachtet und/oder bekämpft werden. Alternativ kann das Richtsystem 10 exponiert aufgebaut werden, z.B. als Verteidigungsstellung zum Schutz von Einheiten. Durch die unmittelbare Nähe zu einer motorisierten Einheit kann die ständige Versorgung mit Strom gewährleistet werden. Außerdem kann notfalls auch hier vorhandene Peripherie von einem Fahrzeug genutzt werden (Kühlung, Kommunikation, Bedien- und Anzeigegeräte).

**[0068]** Die Bedieneinrichtung 4 kann neben einer Bedienungsschnittstelle (HMI), eine Batterieanzeige, ein Bild der Zieloptik, einen Status des Systems usw. anzeigen bzw. anbieten. Insbesondere können geeignete Arbeits- und Wirkprofile auswählbar sein. So können für das jeweilige Bekämpfungsszenario vordefinierte Profile wählbar sein, die z.B. Parameter des Wirklasersstrahls steuern wie Pulse, Intensitäten, Fokus usw. Ferner können auch verschiedene "Schnittmuster" gewählt oder gezeichnet werden, die dann von dem Richtsystem 10 ausgeführt werden. Ferner können auch durch den Anwender selbst Profile implementiert und "aufgezeichnet" werden.

**[0069]** Ein anderer Modus könnte ein vollautomatischer Modus sein, bei dem das System 10 selbstständig Objekte bekämpft die in einen vorher definierten Zielbereich treten.

**[0070]** Ferner kann das System 10 über die (drahtlose) Datenschnittstelle 5 beispielsweise mit einem Gefechtsstand 13 oder anderen Entitäten interagieren, welche ggf. auch die Steuerung des Systems 10 übernehmen können. Neben der direkten Kommunikation zum Operator ist darüber auch eine Vernetzung verschiedener derartiger Richtsysteme 10 im Einsatzgebiet denkbar. Eine derartige Vernetzung bietet den Vorteil, dass beim Ausfall eines Steuerungsteilnehmers andere Teilnehmer, die Steuerung des Richtsystems 10 übernehmen können, d.h. es ist möglich, die Steuerung an bestätigte

Teilnehmer des Netzwerkes zu übertragen, um somit beispielsweise auch technische Ausfälle zu kompensieren.

**[0071]** In der vorangegangenen detaillierten Beschreibung sind verschiedene Merkmale zur Verbesserung der Stringenz der Darstellung in einem oder mehreren Beispielen zusammengefasst worden. Es sollte dabei jedoch klar sein, dass die obige Beschreibung lediglich illustrativer, keinesfalls jedoch beschränkender Natur ist. Sie dient der Abdeckung aller Alternativen, Modifikationen und Äquivalente der verschiedenen Merkmale und Ausführungsbeispiele. Viele andere Beispiele werden dem Fachmann aufgrund seiner fachlichen Kenntnisse in Anbetracht der obigen Beschreibung sofort und unmittelbar klar sein.

**[0072]** Die Ausführungsbeispiele wurden ausgewählt und beschrieben, um die der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis bestmöglich darstellen zu können. Dadurch können Fachleute die Erfindung und ihre verschiedenen Ausführungsbeispiele in Bezug auf den beabsichtigten Einsatzzweck optimal modifizieren und nutzen. In den Ansprüchen sowie der Beschreibung werden die Begriffe "beinhaltend" und "aufweisend" als neutralsprachliche Begrifflichkeiten für die entsprechenden Begriffe "umfassend" verwendet. Weiterhin soll eine Verwendung der Begriffe "ein", "einer" und "eine" eine Mehrzahl derartig beschriebener Merkmale und Komponenten nicht grundsätzlich ausschließen.

### 30 Bezugszeichenliste

#### [0073]

1	Effektormodul
35 2	Richtmodul
3	Trägermodul
4	Bedieneinrichtung
5	Datenschnittstelle
6	Steuereinrichtung
40 7	Kommunikationseinrichtung
8	Steuernetzwerk
9	Fahrzeug
10	Richtsystem
11	Schwenkachse
45 12	Drehachse
13	Gefechtsstand
14	elektrischer Energiespeicher
15a,b	elektromechanischer Aktor

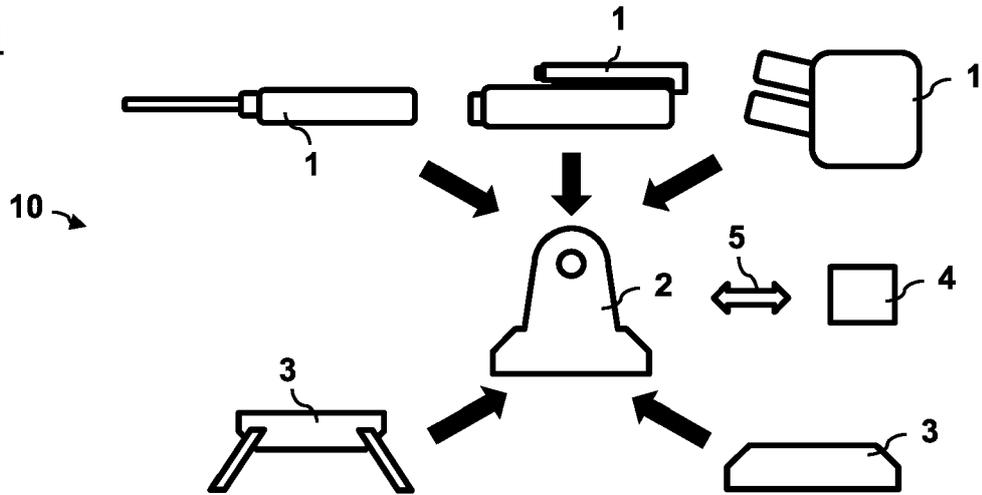
### 50 Patentansprüche

1. Modulares Richtsystem (10), mit:

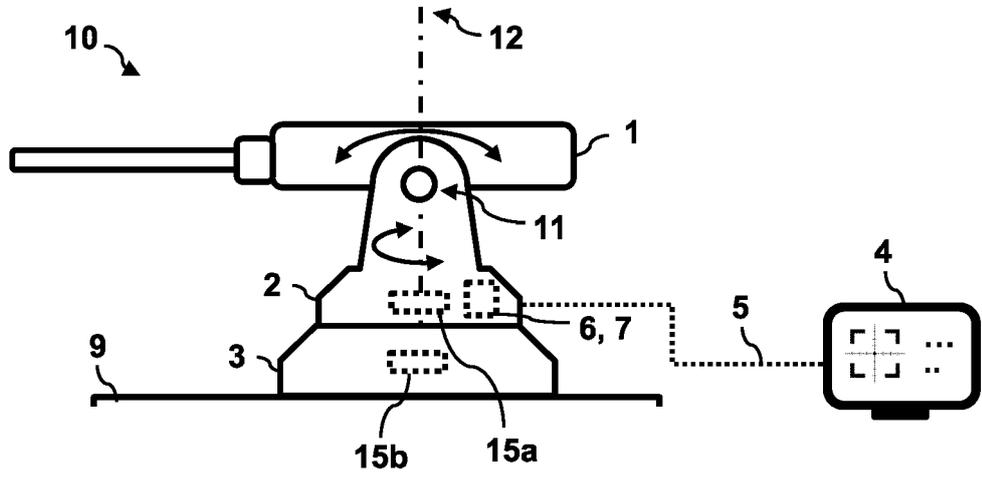
55 mehreren Effektormodulen (1), welche jeweils dazu ausgebildet sind, ein Ziel zu sichten und/oder auf ein Ziel einzuwirken, wobei jedem Effektormodul (1) ein Effektortyp samt zugehö-

- rigen Funktionsoptionen zugeordnet ist; einem Richtmodul (2), welches dazu ausgebildet ist, wahlweise eines der Effektormodule (1) zu halten und auf das Ziel auszurichten; einem Trägermodul (3), welches dazu ausgebildet ist, das Richtmodul (2) auf einer Struktur, auf einem Fahrzeug (9) und/oder auf einem Untergrund zu tragen, wobei die Effektormodule (1), das Richtmodul (2) und das Trägermodul (3) jeweils als durch eine Person tragbare Einzelkomponenten ausgebildet sind, welche über jeweilige Modulschnittstellen wiederholt lösbar aneinander montierbar ausgebildet sind; und einer Bedieneinrichtung (4), welche mittels einer Datenschnittstelle (5) an das Richtmodul (2) zur Steuerung des jeweils von dem Richtmodul (2) gehaltenen Effektormoduls (1) ankoppelbar ausgebildet ist, wobei die Bedieneinrichtung (4) dazu ausgebildet ist, den Effekortyp des von dem Richtmodul (2) jeweils gehaltenen Effektormoduls (1) über die Datenschnittstelle (5) zu erkennen und die zugehörigen Funktionsoptionen für einen Operator freizugeben.
2. Modulares Richtsystem (10) nach Anspruch 1, wobei die tragbaren Einzelkomponenten jeweils ein Eigengewicht von weniger als 25 kg aufweisen.
3. Modulares Richtsystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bedieneinrichtung (4) ein tragbarer Computer ist, welcher über eine drahtgebundene und/oder drahtlose Datenschnittstelle (5) an das Richtmodul (2) ankoppelbar ist.
4. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Effektormodul (1) zumindest eines der folgenden umfasst:
- eine Waffe;
  - eine Flugabwehreinrichtung;
  - eine Zielmarkierungseinrichtung;
  - einen Zielbeleuchtungseinrichtung;
  - eine Zielverfolgungseinrichtung;
  - eine Sensoreinrichtung.
5. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Trägermodul (3) als Aufstellereinrichtung ausgebildet ist, über welche das modulare Richtsystem (10) auf einem Untergrund abstellbar ist.
6. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Trägermodul (3) als Plattformadapter ausgebildet ist, über welchen das modulare Richtsystem (2) an einer Struktur und/oder an einem Fahrzeug (9) wiederholt lösbar montierbar ist.
7. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Richtsystem (2) eine Steuereinrichtung (6) umfasst, welche Steuerbefehle zwischen dem Effektormodul (1) und der Bedieneinrichtung (4) austauscht.
8. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Richtsystem (2) ferner eine Kommunikationseinrichtung (7) zur Anbindung des modularen Richtsystems (10) an ein drahtloses Stuenetzwerk (8) aufweist.
9. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner umfassend: einen integrierten elektrischen Energiespeicher (14), welcher dazu ausgebildet ist, elektrische Energie in wiederaufladbarer Weise für das Richtsystem (10) bereitzustellen.
10. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Bedieneinrichtung (4) mit auswählbaren Bedienungsprofilen zur automatischen Steuerung des Effektormoduls (1) ausgebildet ist, welche vordefinierte Parameter und/oder Steuerungsabläufe des Effektormoduls (1) definieren.
11. Modulares Richtsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Richtmodul (2) und/oder das Trägermodul (3) einen elektromechanischen Aktor (15a, 15b) zur Ausrichtung des Effektormoduls (1) entlang zumindest einer Schwenkachse (11) und/oder einer Drehachse (12) umfasst.

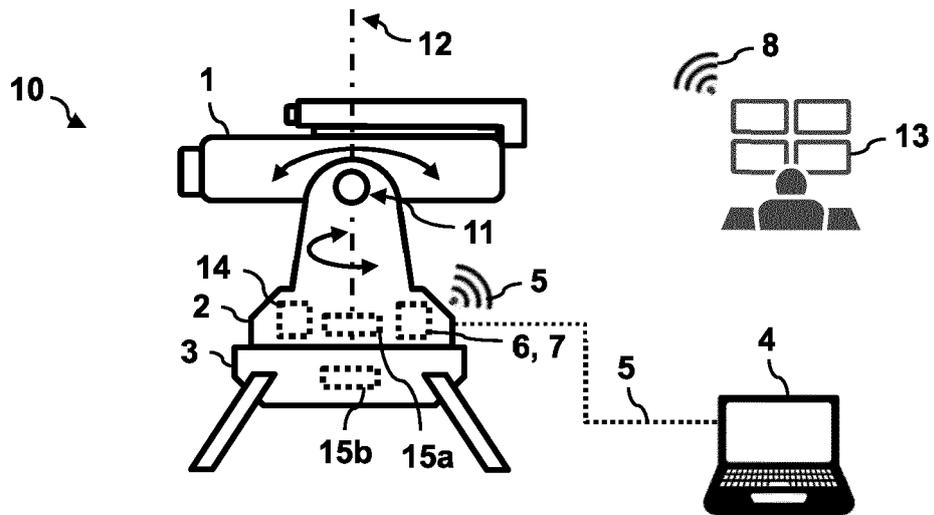
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 22 21 5037

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	RU 2 725 942 C1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO RADIOAVIONIKA [RU]) 7. Juli 2020 (2020-07-07) * Anspruch; Abbildungen 1,3,4,5 * * Seite 1, Zeilen 1-5 * * Seite 5, Zeile 35 - Seite 6, Zeile 23 * * Seite 6, Zeile 43 - Seite 7, Zeile 15 * * Seite 10, Zeilen 23-35 * -----	1-11	INV. F41A11/02 F41A23/02 F41A23/34 F41A27/00
Y	US 7 231 862 B1 (QUINN JAMES P [US]) 19. Juni 2007 (2007-06-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 * * Spalte 3, Zeilen 49-63 * * Spalte 8, Zeilen 29-36 * * Spalte 9, Zeile 64 - Spalte 10, Zeile 10 * * -----	1-11	
A,D	US 10 900 755 B1 (PARANTO JOSEPH NOLAN [US] ET AL) 26. Januar 2021 (2021-01-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 * * Spalte 1, Zeilen 16-23 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41A
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>5. Juli 2023</b>	Prüfer <b>Schwingel, Dirk</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 21 5037

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-07-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>RU 2725942</b>	<b>C1</b>	<b>07-07-2020</b>	<b>KEINE</b>
<b>US 7231862</b>	<b>B1</b>	<b>19-06-2007</b>	<b>AU 2003295767 A1</b>
			<b>US 7231862 B1</b>
			<b>US 7921761 B1</b>
			<b>US 7921762 B1</b>
			<b>US 7946212 B1</b>
			<b>US 2004134340 A1</b>
			<b>US 2008048033 A1</b>
			<b>US 2008110327 A1</b>
			<b>US 2008110328 A1</b>
			<b>US 2008110986 A1</b>
			<b>US 2009139393 A1</b>
			<b>US 2010275768 A1</b>
			<b>WO 2004048879 A2</b>
<b>US 10900755</b>	<b>B1</b>	<b>26-01-2021</b>	<b>US 10900755 B1</b>
			<b>US 2021131768 A1</b>
			<b>US 2022412701 A1</b>

EPO FORM P0461

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

**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 9170075 B2 [0003]
- US 10900755 B1 [0004]