

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 133 648 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.12.2009 Patentblatt 2009/51

(51) Int Cl.:

F41G 7/00 (2006.01)**F41G 7/34 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **09005089.9**(22) Anmeldetag: **07.04.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **10.04.2008 DE 102008017975**

(71) Anmelder: **LFK-Lenkflugkörpersysteme GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

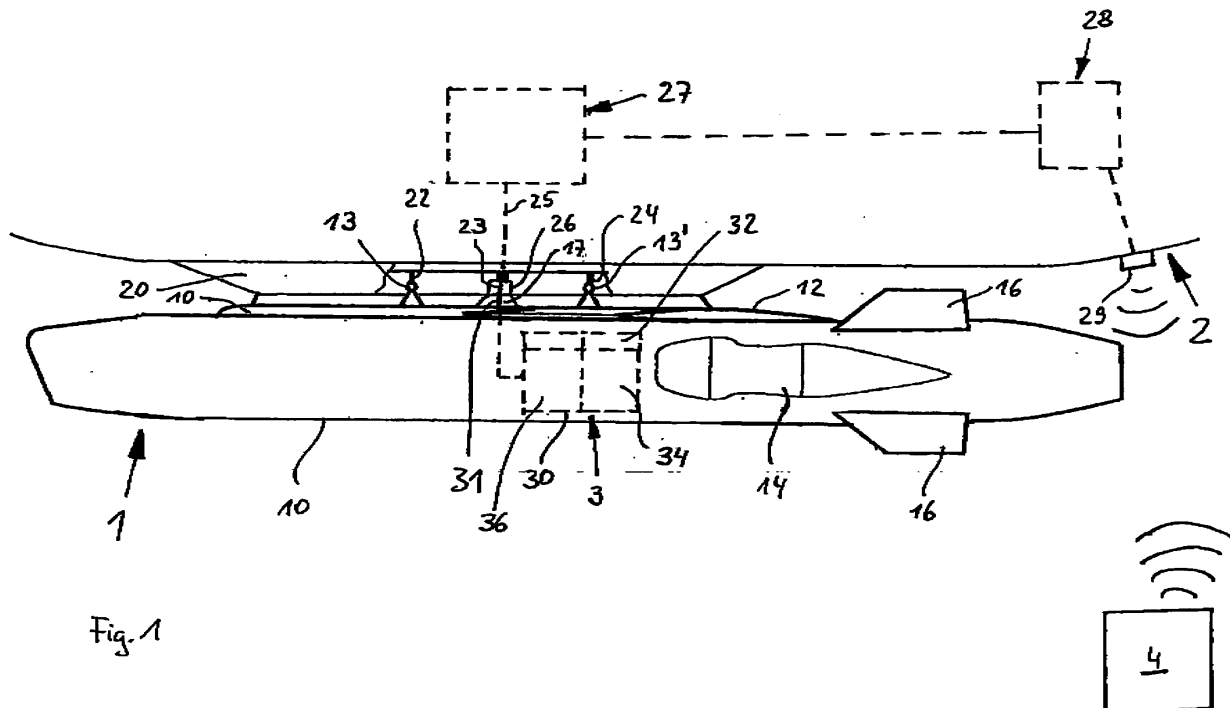
(72) Erfinder: **Grabmeier, Michael
83022 Rosenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Hummel, Adam
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)**

(54) Unbemannter Flugkörper und Verfahren zur Flugführung

(57) Ein unbemannter Flugkörper, insbesondere Marschflugkörper, mit einem eine Nutzlast aufnehmenden Rumpf (10); Steuerflächen (16), die mittels Steuerflächenantrieben bewegbar am Rumpf (10) angebracht sind; einer Antriebseinrichtung (14) für den Flugkörper (1) und einem Bordcomputer (30), der einen Missionsdatenspeicher (32) und einen Steuerungsrechner (34)

aufweist, welcher die Steuerflächenantriebe mit Steuersignalen beaufschlagt; ist gekennzeichnet durch einen Missionsplanungsrechner (36), der mit dem Missionsdatenspeicher (32) zum Datenaustausch elektrisch verbunden ist und einer Datenkommunikationseinrichtung (17, 31), die mit dem Missionsplanungsrechner (36) zum Datenaustausch elektrisch verbunden ist.

**EP 2 133 648 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen unbemannten Flugkörper gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Sie betrifft weiterhin ein Verfahren zur Flugführung gemäß des Oberbegriff des Patentanspruchs 5.

[0002] Der Einsatz gattungsgemäßer Flugkörper erfolgt herkömmlicherweise nur nach umfangreicher Vorausplanung, bei der eine aufwendige Missionsplanung in einer beispielsweise bodengestützten Missionsplanungsstation durchgeführt werden muss. Bei dieser Missionsplanung wird anhand von Geländemodellen der geplanten Flugroute ein optimaler Flugweg für den unbemannten Flugkörper erarbeitet. Dieser Flugweg ist anhand einer Kette von sogenannten Wegpunkten, die durch Breiten-, Längen- und Höhenkoordinaten definiert sind, bestimmt. Neben diesen Wegpunkten des Flugwegs werden auch andere Missionsparameter, wie zum Beispiel Gelände- und Landmarken-Modelle sowie Gefechtskopfparameter, erarbeitet, die zusammen mit den Wegpunkten einen Missionsplan bilden. Dieser Missionsplan wird vor dem Start des Trägerluftfahrzeugs in den Missionsdatenspeicher des unbemannten Flugkörpers mit eingespeichert.

STAND DER TECHNIK

[0003] Ergibt sich während des Tragflugs, bei welchem der unbemannte Flugkörper vom Trägerluftfahrzeug zu einem Absetzpunkt, dem sogenannten "release point" transportiert wird, ein aktueller Bedarf, den Flugweg oder das gespeicherte Ziel zu ändern, so ist dies nur unter großen Schwierigkeiten möglich, indem in der Missionsplanungsstation ein neuer Missionsplan erarbeitet wird und indem dieser Missionsplan über eine Datenlinkverbindung, beispielsweise eine Satellitenfunkverbindung, zum Trägerluftfahrzeug gesandt und von diesem in den Missionsdatenspeicher des unbemannten Flugkörpers geladen wird. Ein Beispiel dafür ist in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 056 661.3 beschrieben.

[0004] Aus diesem Grund werden gattungsgemäße unbemannte Flugkörper bislang nur gegen lange im voraus aufgeklärte stationäre Ziele eingesetzt.

[0005] Häufig ist es jedoch erforderlich oder erwünscht, gattungsgemäße Flugkörper auch gegen sogenannte stationäre, zeitkritische Ziele ("target of opportunity") einzusetzen. Derartige Ziele können beispielsweise mobile Raketenabschussrampen oder mobile Befehls- und Kommunikations-Zentralen sein, die kurzfristig errichtet werden und daher nur mit kurzem Zeitverlauf erkannt werden können.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen gattungsgemäßen unbemannten Flugkörper anzugeben, der auch in der Lage ist, gegen stationäre, zeitkritische Ziele eingesetzt zu werden. Weiterhin ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Flugführung eines unbemannten Flugkörpers anzugeben, das es gestattet, derartige Flugkörper kurzfristig gegen stationäre, zeitkritische Ziele einzusetzen.

[0007] Die den Flugkörper betreffende Aufgabe wird gelöst durch den unbemannten Flugkörper mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Der erfindungsgemäße unbemannte Flugkörper, der insbesondere ein Marschflugkörper sein kann, ist versehen mit einem eine Nutzlast aufnehmenden Rumpf; Steuerflächen, die mittels Steuerflächenantrieben bewegbar am Rumpf angebracht sind; einer Antriebseinrichtung für den Flugkörper und einem Bordcomputer, der einen Missionsdatenspeicher und einen Steuerungsrechner aufweist, welcher die Steuerflächenantriebe mit Steuersignalen beaufschlagt. Er zeichnet sich aus durch einen Missionsplanungsrechner, der mit dem Missionsdatenspeicher zum Datenaustausch verbunden ist, und eine Datenkommunikationseinrichtung, die mit dem Missionsplanungsrechner zum Datenaustausch verbunden ist.

VORTEILE

[0009] Durch das Vorsehen des Missionsplanungsrechners im unbemannten Flugkörper selbst und nicht mehr in einer bodengestützten Missionsplanungsstation, ist es möglich, Zieldaten kurzfristig erkannter Ziele über eine Datenlinkverbindung direkt oder über das Trägerluftfahrzeug zum im Tragflug befindlichen unbemannten Flugkörper zu übertragen, woraufhin dann der Missionsplanungsrechner an Bord des unbemannten Flugkörpers eine gegebenenfalls auch vereinfachte Missionsplanung automatisch durchführt und die vom bordeigenen Missionsplanungsrechner ermittelten Missionsdaten im eigenen Missionsdatenspeicher abspeichert, so dass der unbemannte Flugkörper dann eigenständig unter Verwendung dieser neuen Missionsdaten das neue Ziel anfliegen kann.

[0010] Vorzugsweise ist der Missionsplanungsrechner durch eine im Bordcomputer des Flugkörpers ablaufende Missionsplanungssoftware gebildet. Diese Softwarelösung erlaubt eine einfache Nachrüstung von bereits vorhandenen unbemannten Flugkörpern durch ein Softwareupdate, ohne dass ein Hardwareumbau erforderlich ist.

[0011] Die Datenkommunikationseinrichtung des Flugkörpers ist vorzugsweise mit einer zugeordneten Datenkommunikationseinrichtung eines den Flugkörper im Tragflug tragenden Luftfahrzeugs zum Datenaustausch mit einem Bordcomputer des Luftfahrzeugs verbunden. Hierdurch wird ermöglicht, dass die zur Berech-

nung des Missionsplans erforderlichen Zieldaten vom Bordcomputer des Luftfahrzeugs in den Flugkörper übertragen werden können.

[0012] Weiterhin vorzugsweise ist die Verbindung zwischen der Datenkommunikationseinrichtung des Luftfahrzeugs und der Datenkommunikationseinrichtung des Flugkörpers von einem den Flugkörper mit dem Luftfahrzeug verbindenden Umbilicalkabel gebildet.

[0013] Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren zur Flugführung eines unbemannten Flugkörpers gemäß Patentanspruch 5.

[0014] Dieses Verfahren zur Flugführung eines unbemannten Flugkörpers, bei welchem der unbemannte Flugkörper von einem Trägerluftfahrzeug aus abgesetzt wird, weist die Schritte auf: Erstellen eines Missionsplans auf der Grundlage von vorgegebenen Start- und Zielkoordinaten; Speichern des Missionsplans in einen Speicher eines Bordcomputers des unbemannten Flugkörpers; und Steuern des vom Trägerluftfahrzeug abgesetzten Flugkörpers zum vorgegebenen Ziel mittels eines Steuerungscomputers und Steuerungseinrichtungen des Flugkörpers auf der Basis des im Speicher des Flugkörpers gespeicherten Missionsplans. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest die Zielkoordinaten über eine Datenkommunikationsverbindung in den Bordcomputer des unbemannten Flugkörpers eingespeist werden und dass der Missionsplan mittels dieser eingespeisten Zielkoordinaten von einem Missionsplanungsrechner des Flugkörpers erstellt und im Speicher des Bordcomputers des unbemannten Flugkörpers abgespeichert wird. Weitere Zieldaten, die bevorzugt in den Bordcomputer des unbemannten Flugkörpers eingespeist werden, sind die Parameter (Heading, Höhe, Geschwindigkeit) für den Marschflug und die Auskoppelung vom Trägerluftfahrzeug sowie als weitere Angriffsparameter neben den Zielkoordinaten Daten über die Angriffstrajektorie (Pop-Up-Trajektorie, Airburst-Trajektorie) und Gefechtskopf-Parameter, wie Precharge-Parameter (On/Off, Distanz-Sensor on/off, Impact-Schalter on/off) und Penetrator-Parameter (On/Off, Art des Fuze-Programms, Airburst-Verzögerungen).

[0015] Bei dieser Missionsplanung handelt es sich um eine stark vereinfachte Missionsplanung ohne Bedrohungsanalyse. Diese vereinfachte Missionsplanung kann alternativ auch außerhalb des Flugkörpers, beispielsweise am Boden mittels eines tragbaren Computers durchgeführt werden, wobei der dann entstehende vereinfachte Missionsplanungs-Datensatz über eine Funkverbindung in den Speicher des Bordcomputers des unbemannten Flugkörpers übertragen und geladen wird.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Missionsplanung werden bevorzugt folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Transformation einer Standard-Angriffstrajektorie, derart dass der Auftreffpunkt der Angriffstrajektorie mit den Koordinaten des Zieles zusammenfällt und die Angriffstrajektorie in Richtung des Headings der Zieldaten aus der Sicht eines das Ziel anfliegenden

unbemannten Flugkörpers ausgerichtet ist;

- Berechnung eines Marschflugpfades in einer Marschhöhe, die einer berechneten optimalen Flughöhe entspricht,
- Berechnung eines Einfädelflugpfades derart, dass der Einfädelflugpfad aus dem Marschflugpfad aus der Marschhöhe und einer vorgegebenen Marschgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der kinematischen Flugleistungen des unbemannten Flugkörpers in die Angriffstrajektorie überleitet und dass während des Marsches des Flugkörpers auf dem Flugpfad bei der vorgegebenen Marschgeschwindigkeit ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um den Gefechtskopf des Flugkörpers zu schärfen und das gewählte Zündprogramm in den Gefechtskopfrechner zu laden;
- Verbindung der transformierten Angriffstrajektorie, des Einfädelfades und des Marschflugpfades zu dem gemeinsamen Flugpfad, so dass der Flugpfad einen Marschflugpfad, einen Einfädelflugpfad und die in das Ziel führende Angriffstrajektorie aufweist,

[0017] Die Berechnung des Missionsplans im Bordcomputer des unbemannten Flugkörpers ermöglicht es, dass von einer Bodenstation lediglich wenige Zieldaten des neuen Ziels an den Flugkörper übermittelt werden müssen und nicht eine Vielzahl von sich aus einer Missionsplanberechnung ergebenden Missionsdaten. Diese Zieldaten können über eine Datenverbindung übertragen werden, die nur eine geringe Bandbreite aufweist oder bei der nur noch geringe Übertragungskapazitäten frei sind. Beispielsweise können die Zieldaten von einer Bodenstation aus über einen taktischen Datenlink zum Trägerflugzeug übermittelt und von diesem dann über ein Umbilicalkabel an den unbemannten Flugkörper weitergeleitet werden.

[0018] Vorzugsweise werden die Zieldaten während des Tragflugs des mit dem Trägerluftfahrzeug verbundenen Flugkörpers vom Trägerluftfahrzeug über eine Datenkommunikationsverbindung zum unbemannten Flugkörper übertragen. Zur Durchführung dieser Übertragung kann eine zwischen dem Trägerluftfahrzeug und einer Bodenstation bestehende Datenübertragungs-Funkverbindung genutzt werden, ohne dass es einer eigenständigen Funkverbindung von einer Bodenstation zum unbemannten Flugkörper bedarf. Da erfindungsgemäß nur wenige Zieldaten an den Flugkörper zu übertragen sind und nicht, wie im Stand der Technik, die Daten eines gesamten Missionsplans übertragen werden müssen, kann die zum Trägerluftfahrzeug bestehende Datenkommunikationsverbindung (Daten-Link) problemlos mitbenutzt werden, auch wenn nur noch geringe Übertragungskapazität auf dieser Datenlinkverbindung frei ist.

[0019] Vorzugsweise wird die Missionsplanung vom Bordcomputer des unbemannten Flugkörpers im Tragflug des mit dem Trägerluftfahrzeug verbundenen unbemannten Flugkörpers durchgeführt. Die Durchführung

der Missionsplanung im Bordcomputer des Flugkörpers ermöglicht es, auf das Vorsehen einer zusätzlichen Hardware im unbemannten Flugkörper zu verzichten. Die Durchführung der Missionsplanung im Tragflug nutzt Rechenkapazitäten des Bordcomputers, die während des Tragflugs frei sind.

[0020] Vorteilhaft ist auch, wenn die Startkoordinaten vom Bordcomputer des Trägerluftfahrzeugs über die Datenkommunikationsverbindung an den Missionsplanungsrechner des unbemannten Flugkörpers geliefert werden und wenn die Erstellung des Missionsplans unter Verwendung der an den Missionsplanungsrechner über die Datenkommunikationsverbindung gelieferten Start- und Zielkoordinaten erfolgt.

[0021] Das Verfahren der Erfindung zeichnet sich vorzugsweise dadurch aus, dass das Erstellen des Missionsplanes eine Bestimmung von Freigabekriterien für das Absetzen des unbemannten Flugkörpers vom Trägerluftfahrzeug aufweist, bei der folgende Parameter einfließen:

- die Geschwindigkeit des Trägerluftfahrzeugs liegt zwischen $Mach = 0,65$ und $Mach = 0,85$;
- die Flughöhe des Trägerluftfahrzeugs über Seehöhe ist größer als oder gleich 2500 Fuß;
- ein Flugpfad zu einem Ziel ist erfolgreich berechnet worden;
- Flughöhe des Trägerluftfahrzeugs über Seehöhe liegt oberhalb der berechneten Marschflughöhe für den unbemannten Flugkörper zuzüglich eines vertikalen Sicherheitsabstandes von vorzugsweise 100 m innerhalb eines vertikalen Release-Höhenbereichs von vorzugsweise 200 m;
- die Navigationsausrichtung des Trägerluftfahrzeugs und des Flugkörpers in Richtung auf das Ziel liegt in einem ausreichenden Winkelbereich;
- der Geschwindigkeitsvektor des Trägerluftfahrzeugs liegt innerhalb der aus den Zieldaten berechneten Marschfluggeschwindigkeitsbandbreite und ist auf das Ziel zufliegend gerichtet;
- die aktuelle Entfernung zum Ziel ist geringer als die geschätzte Reichweite des Flugkörpers, vorzugsweise bei verbrauchsarmem Geradeausflug in konstanter Höhe während des Marschflugs.

[0022] Vorzugsweise wird der unbemannte Flugkörper nach dem Absetzen vom Trägerluftfahrzeug unmittelbar zum ersten Wegpunkt des Marschflugpfades gelenkt, in welchem der Marschflugpfad in den Einfädelflugpfad übergeht, und er fliegt unter Einhaltung einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit dorthin.

[0023] Es ist auch von Vorteil, wenn der Flugkörper nach dem Einfädeln in die Angriffstrajektorie das Ziel automatisch erfasst und mittels eines Autopiloten entlang der Angriffstrajektorie autonom in das Ziel geführt wird.

[0024] Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale des erfindungsgemäßen Flugkörpers und Verfahrens sind Gegenstand der verbleibenden Un-

teransprüche.

[0025] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Es zeigen:

[0026]

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des erfindungsgemäßen unbemannten Flugkörpers und

Fig. 2 eine Skizze eines gemäß der Erfindung berechneten Flugpfades.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0027] Figur 1 zeigt einen unbemannten Flugkörper 1, der an einem schematisch dargestellten Luftfahrzeug 2 lösbar angekoppelt ist. Das Luftfahrzeug 2 weist dafür an der Rumpfunterseite oder an der Unterseite einer Tragfläche einen Bombenpylon 20 auf, der in Figur 1 teilweise geschnitten dargestellt ist. Der Bombenpylon 20 ist an seiner Unterseite teilweise offen ausgebildet und in diesem Bereich im Inneren des Bombenpylons 20 mit zwei lösbaren Halteeinrichtungen 22, 24 versehen, die mit zwei entsprechenden Gegenhalteeinrichtungen 13, 13' die aus einem oberen Tragelement 10 des Flugkörpers 1 hervorstehen, in Eingriff stehen und den Flugkörper 1 am Luftfahrzeug 2 fixieren.

[0028] Der Flugkörper 1 umfasst einen eine Nutzlast aufnehmenden Rumpf 10, auf dem Rumpf 10 angebrachte Tragflächen 12, zumindest eine Antriebseinrichtung, von der nur der linke seitlich am Rumpf 10 vorgesehene Lufteinlass 14 der Antriebseinrichtung gezeigt ist, sowie Steuerflächen 16, die mittels nicht gezeigter Steuerflächenantriebe in bekannter Weise bewegbar am Rumpf 10 angebracht sind.

[0029] Der Flugkörper 1 ist weiterhin mit einer Avionik 3 versehen, die ebenfalls nur schematisch dargestellt ist und sich im Inneren des Rumpfs 10 befindet. Die Avionik 3 enthält einen Bordcomputer 30, der neben wirksamen Verbindungen zu Navigationseinrichtungen auch einen Missionsdatenspeicher 32 sowie einen Steuerungsrechner 34 aufweist. Der Steuerungsrechner 34 wird nach dem Absetzen des Flugkörpers 1 vom Trägerluftfahrzeug 2 vom Missionsdatenspeicher 32 mit Daten eines vorgegebenen Flugwegs und eines anzufliegenden Ziels versorgt und erhält weiterhin Navigationsdaten aus in herkömmlicher Weise vorgesehenen Navigationseinrichtungen, wie einem Satellitennavigationssystem und/oder einem Trägheitsnavigationssystem. Aufgrund dieser Daten erzeugt der Steuerungsrechner 34 Steuersi-

gnale, die an die Steuerflächenantriebe geleitet werden, woraufhin diese die Steuerflächen 16 zur Steuerung des Flugkörpers 1 verstellen.

[0030] Im Bereich der offenen Unterseite des Bombenpylons 20 ist eine luftfahrzeugseitige Steckverbindung 26 vorgesehen, die mit einer Gegensteckverbindung 17 an der Oberseite des Flugkörpers 1 mechanisch und elektrisch oder optoelektronisch verbunden ist, wobei die flugkörperseitige Gegensteckverbindung 17 einen Signaleingang 31 aufweist, der über eine Signalleitung 33 mit der Avionik 3 zum Datentransfer verbunden ist.

[0031] Die luftfahrzeugseitige Steckverbindung 26 enthält einen Signalausgang 23, der über eine luftfahrzeugseitige Signalleitung 25 mit einer Luftfahrzeugavionik 27 verbunden ist.

[0032] Während des Tragflugs, in dem der Flugkörper 1 die in Figur 1 gezeigte, am Luftfahrzeug 2 angekoppelte Position einnimmt, ist die Avionik 3 des Flugkörpers 1 über die flugkörperseitige Datenleitung 33, die Gegensteckverbindung 17, die Steckverbindung 26 und die luftfahrzeugseitige Datenleitung 25 mit der Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs zum Datenaustausch verbunden.

[0033] In der Avionik 3 des unbemannten Flugkörpers 1 ist ein Missionsplanungsrechner 36 vorgesehen, der entweder ein eigenständiger Computer sein kann oder der als Computerprogramm im Bordcomputer 30 ablauf-
fähig gespeichert ist. Der Missionsplanungsrechner 36 wird über eine Datenkommunikationseinrichtung mit Daten eines anzufliegenden Ziels versorgt. Diese Datenkommunikationseinrichtung ist im gezeigten Beispiel von der Gegensteckverbindung 17 gebildet, die über die Steckverbindung 26 mit der Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs verbunden ist, die einen Bordcomputer des Luftfahrzeugs enthält. Die Datenkommunikationseinrichtung kann aber auch durch eine im Flugkörper 1 vorgesehene Empfangseinrichtung gebildet sein, die per Funk zum Flugkörper gesendete Daten empfängt. Im gezeigten Beispiel, in welchem der unbemannte Flugkörper 1 im Tragflug unter dem Trägerluftfahrzeug 2 angekoppelt ist, erhält der Missionsplanungsrechner 36 die Zieldaten von der Luftfahrzeugavionik 27 über die Signalleitung 25, den Signalausgang 23 der luftfahrzeugseitigen Steckverbindung 26, den Signaleingang 31 der flugkörperseitigen Gegensteckverbindung 17 und die Signalleitung 33. Die Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs 2 erhält die an den Missionsplanungsrechner 36 weiterzuleitenden Daten über eine luftfahrzeugseitige Funkempfangseinrichtung 28, die mit einer Antenne 29 des Luftfahrzeugs 2 verbunden ist, über Funk von einer in der Figur nur symbolisch dargestellten Missionsplanungsstation 4. Die Missionsplanungsstation 4 kann auf der Erde oder beispielsweise auf einem Schiff oder in einem anderen Luftfahrzeug stationiert sein.

[0034] Obwohl bereits vor dem Start des mit dem unbemannten Flugkörper 1 versehenen Trägerluftfahrzeugs 2 Missionsplandaten im Missionsdatenspeicher 32 des unbemannten Flugkörpers 1 abgespeichert sein können, ist der Flugkörper 1 dafür ausgelegt, vorzugs-

weise während des Tragflugs, auf der Grundlage neu erhaltener Zieldaten einen neuen Missionsplan im Missionsplanrechner 36 zu berechnen, die errechneten Missionsplandaten dann im Missionsdatenspeicher 32 abzuspeichern und nach der Trennung vom Trägerluftfahrzeug aufgrund dieser neu errechneten Missionsplandaten das neue Ziel anzusteuern. Dazu werden die neuen Zielkoordinaten sowie andere Daten über Zieleigenschaften, die beispielsweise für die Zielflugprozedur oder die Auslösung eines Gefechtskopfs relevant sind, an das Trägerluftfahrzeug 2 per Funk übertragen. Diese Daten werden im Trägerluftfahrzeug 2 von der Antenne 29 empfangen und über die Funkempfangseinrichtung 28 an die Luftfahrzeugavionik 27 weitergeleitet. Diese leitet die Daten dann an den Missionsplanungsrechner 36 im Trägerluftfahrzeug weiter.

[0035] Hat der Missionsplanungsrechner 36 den vereinfachten Missionsplan erstellt und die für die autonome Navigation und Steuerung des unbemannten Flugkörpers 1 erforderlichen Missionsdaten berechnet und im Missionsdatenspeicher 32 abgespeichert, so sendet er ein Bestätigungssignal an die Luftfahrzeugavionik 27, die dann einen Bereitschaftsstatus aktiviert, der ein Absetzen des unbemannten Flugkörpers 1 vom Luftfahrzeug 2 grundsätzlich ermöglicht.

[0036] Es ist auch möglich, den Missionsplanungsrechner 36 nicht im unbemannten Flugkörper 1 vorzusehen, sondern in der Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs, so dass dann vom Trägerluftfahrzeug lediglich die neu berechneten Missionsplandaten in den Missionsdatenspeicher 32 der Avionik 3 des unbemannten Flugkörpers übertragen werden.

[0037] Neben den Missionsplandaten können im Missionsdatenspeicher 32 auch Zieldaten und Angriffstrajektorien für zeitkritische Ziele fest abgespeichert werden, so dass der Missionsplanungsrechner 36 im unbemannten Flugkörper 1 nach dem Erhalt neuer Zielkoordinaten nur noch die Wegstrecke von einem vorgegebenen Absetzpunkt zu einem Eintrittspunkt (Marschflugpfad) in eine Angriffstrajektorie und den Einfädelpfad aus dem Marschflugpfad in die Angriffstrajektorie berechnen muss. Die Flugwegdaten einer geeigneten Angriffstrajektorie nimmt der Missionsplanungsrechner 36 aus den im Missionsdatenspeicher 32 gespeicherten Standard-Angriffstrajektorien, wobei er die ausgewählte Angriffstrajektorie mit den Zielkoordinaten verknüpft.

[0038] Zwar wurde vorstehend beschrieben, dass die Neuberechnung eines Missionsplans während des Tragflugs des unbemannten Flugkörpers 1 am Luftfahrzeug 2 erfolgt, doch ist es grundsätzlich auch möglich, die Berechnung des Missionsplans im Missionsplanungsrechner 36 zumindest teilweise auch nach dem Ablösen des unbemannten Flugkörpers 1 vom Luftfahrzeug 2 durchzuführen.

[0039] Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei der Neuberechnung des Missionsplans detailliert beschrieben. Die Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs 2 sendet die über Funk von der Missionsplanungsstation 4 erhaltenen

Zieldaten an die Avionik 3 des Flugkörpers 1 mehrmals in zeitlichen Abständen hintereinander, bis die Avionik 3 des Flugkörpers 1 den Erhalt der Zieldaten bestätigt hat. Die Avionik 3 des Flugkörpers 1 beginnt mit der vereinfachten Missionsplanung im Missionsplanungsrechner 36 und meldet dies an die Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs. Der Missionsplanungsrechner 36 transformiert die entsprechend den Zieldaten ausgewählte Standard-Angriffstrajektorie derart, dass der Aufschlagpunkt der Angriffstrajektorie mit den Zielkoordinaten der Zieldaten zusammenfällt und die Angriffstrajektorie in Anflugrichtung auf die Zielkoordinaten ausgerichtet ist. Anschließend erfolgt die Berechnung eines Marschflugpfades und eines Einfädelpfades für den unbemannten Flugkörper 1 derart, dass der Flugkörper aus einer definierten Marschhöhe bei einer definierten Marschgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der kinematischen Flugkörperleistungen in die im vorhergehenden Schritt ermittelte Angriffstrajektorie einfädelt.

[0040] Bei der Berechnung des Marschflugpfades ist zu berücksichtigen, dass während des Flugs entlang dieses Marschflugpfades ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um die im Flugkörper mitgeführten Waffen (Gefechtskopf) zu schärfen und die intelligenten Waffen mit den erhaltenen Zieldaten zu programmieren. Anschließend werden die Daten der transformierten Angriffstrajektorie, des berechneten Marschflugpfades und des berechneten Einfädelpfades vom Marschflugpfad in die Angriffstrajektorie in einem Gesamtflugpfad zusammengefasst. Die Daten (Wegpunkte) dieses Gesamtflugpfades werden dann als neue Missionsplandaten im Missionsdatenspeicher 32 abgespeichert und von dort dem Steuerungsrechner 34 zur Verfügung gestellt. Gleichzeitig werden diese neu berechneten Missionsplandaten auch an die Avionik 27 des Trägerluftfahrzeugs weitergeleitet, so dass die Besatzung des Trägerluftfahrzeugs entscheiden kann, mit welchem der gespeicherten Missionspläne der unbemannte Flugkörper 1 seine Mission ausführen soll, das heißt, in welches der berechneten Ziele der unbemannte Flugkörper 1 fliegen soll.

[0041] Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung einen Flugpfad 100, der mittels eines vereinfachten Missionsplans, der gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Flugführung berechnet worden ist. Der Flugpfad 100 verläuft in einer Marschhöhe 102 über der Bezugshöhe (Seehöhe) 104. Die Linie 106 stellt die Geländekontur des zu überfliegenden Erdoberflächenabschnitts dar. Das vom unbemannten Flugkörper 1 anzufliegende Ziel 110 befindet sich auf dem Geländekonturpunkt 108. Die im Ziel 110 mündende Linie 112 stellt eine Standard-Angriffstrajektorie dar und die Linie 114 stellt einen Marschflugpfad für den unbemannten Flugkörper 1 dar. Der gesamte Flugpfad 100 setzt sich zusammen aus dem Marschflugpfad 114, der gewählten Standard-Angriffstrajektorie 112 sowie einem den Marschflugpfad 114 und die Angriffstrajektorie 112 verbindenden Einfädelpfad 116. Der Übergang aus dem Marschflugpfad 114 in den Einfädelpfad 116 ist durch einen ersten Wegpunkt

118 der optimalen Flughöhenberechnung (OFAC) definiert.

[0042] Die Ablösung des unbemannten Flugkörpers 1 vom Trägerluftfahrzeug erfolgt in einer Release-Höhe, die einschließlich eines Sicherheitsbereichs oberhalb der Marschhöhe 102, also oberhalb des Marschflugpfades 114 liegt. Durch diese Wahl der Release-Höhe wird eine Gefährdung des Trägerluftfahrzeugs durch den abgekoppelten unbemannten Flugkörper 1 ausgeschlossen. Die Abkoppelung des unbemannten Flugkörpers 1 vom Trägerluftfahrzeug erfolgt in einer Entfernung vom Ziel, die geringer ist, als die maximale Reichweite des unbemannten Flugkörpers, die sich als Variable aus den Parametern Flughöhe, Fluggeschwindigkeit, Atmosphärendaten, Winddaten sowie der Angriffsart und einer Sicherheitsreserve berechnet. Diese maximale Reichweite wird vom Missionsplanungsrechner 36 des unbemannten Flugkörpers 1 während der vereinfachten Missionsplanung mittels einer überschlägigen Berechnung geschätzt.

[0043] Wenn der vereinfachte Missionsplan zwar die Koordinaten des anzufliegenden Ziels enthält, jedoch keine Bilddaten und damit kein Datenmodell des Ziels, kann eine im unbemannten Flugkörper vorgesehene automatische Zielerkennungs- und Verfolgungseinrichtung (Zieltracker) nicht genutzt werden, so dass der Zielend-anflug ausschließlich navigationsgestützt erfolgt. Um die sich daraus ergebende geringere Präzision des Zielend-anflugs zu kompensieren und eine allzu negative Beeinträchtigung der Zielerreichungsgenauigkeit zu vermeiden, kann die Satelliten-Navigation auf der Grundlage nicht nur eines Satelliten-Navigationssystems, sondern unter Nutzung der Navigationsdaten von mehreren Satelliten-Navigationssystemen (zum Beispiel GPS, Galileo) erfolgen. Weiterhin können zusätzlich andere Verfahren für die Navigationsstützung durchgeführt werden, bei welchen Informationen eines satellitengestützten Navigationssystems mit Informationen eines Inertial-Navigationssystems zur Erhöhung der Navigationsgenauigkeit kombiniert werden, wie dies beispielsweise in der US 6,900,760 B2 beschrieben ist.

[0044] Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

Es bezeichnen:

[0045]

1	Flugkörper
2	Luftfahrzeug
3	Avionik
4	Missionsplanungsstation
10	Rumpf
12	Tragfläche

13, 13' Gegenhalteeinrichtung
 14 Antriebseinrichtung
 16 Steuerflächen
 17 Gegensteckverbindung
 20 Bombenpylon
 22 Halteeinrichtung
 23 Signalausgang
 24 Halteeinrichtung
 25 Signalleitung
 26 Steckverbindung
 27 Luftfahrzeugavionik
 28 Funkempfangseinrichtung
 29 Antenne
 30 Bordcomputer
 31 Signaleingang
 32 Missionsdatenspeicher
 33 Signalleitung
 34 Steuerungsrechner
 36 Missionsplanungsrechner
 100 Flugpfad
 102 Marschhöhe
 104 Seehöhe
 106 Geländekontur
 108 Geländekonturpunkt
 110 Ziel
 112 Angriffstrajektorie
 114 Marschflugpfad
 116 Einfädelpfad
 118 erster Wegpunkt

Patentansprüche

1. Unbemannter Flugkörper, insbesondere Marschflugkörper, mit

- einem eine Nutzlast aufnehmenden Rumpf (10);
 - Steuerflächen (16), die mittels Steuerflächenantrieben bewegbar am Rumpf (10) angebracht sind;
 - einer Antriebseinrichtung (14) für den Flugkörper (1) und
 - einem Bordcomputer (30), der einen Missionsdatenspeicher (32) und einen Steuerungsrechner (34) aufweist, welcher die Steuerflächenantriebe mit Steuersignalen beaufschlagt;
- gekennzeichnet durch**
- einen Missionsplanungsrechner (36), der mit dem Missionsdatenspeicher (32) zum Datenaustausch verbunden ist und
 - einer Datenkommunikationseinrichtung (17, 31), die mit dem Missionsplanungsrechner (36) zum Datenaustausch verbunden ist.

2. Unbemannter Flugkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Missionsplanungsrechner (36) durch eine

im Bordcomputer (30) des Flugkörpers (1) ablaufende Missionsplanungssoftware gebildet ist.

3. Unbemannter Flugkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Datenkommunikationseinrichtung des Flugkörpers (1) mit einer zugeordneten Datenkommunikationseinrichtung eines den Flugkörper (1) im Tragflug tragenden Luftfahrzeugs (2) zum Datenaustausch mit einem Bordcomputer des Luftfahrzeugs (2) verbunden ist.

4. Unbemannter Flugkörper nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen der Datenkommunikationseinrichtung des Luftfahrzeugs (2) und der Datenkommunikationseinrichtung des Flugkörpers von einem Umbilicalkabel gebildet ist.

5. Verfahren zur Flugführung eines unbemannten Flugkörpers, bei welchem der unbemannte Flugkörper von einem Trägerluftfahrzeug aus abgesetzt wird, mit den Schritten

- Erstellen eines Missionsplans auf der Grundlage von vorgegebenen Start- und Zielkoordinaten;
- Speichern des Missionsplans in einen Speicher eines Bordcomputers des unbemannten Flugkörpers;
- Steuerung des vom Trägerluftfahrzeug verschossenen Flugkörpers zum vorgegebenen Ziel mittels eines Steuerungscomputers und Steuerungseinrichtungen des Flugkörpers auf der Basis des im Speicher des Flugkörpers gespeicherten Missionsplans;

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zumindest die Zielkoordinaten über eine Datenkommunikationsverbindung in den Bordcomputer des unbemannten Flugkörpers eingespeist werden;
- **dass** der Missionsplan mittels dieser eingespeisten Zielkoordinaten von einem Missionsplanungsrechner des Flugkörpers erstellt und im Speicher des Bordcomputers des unbemannten Flugkörpers abgespeichert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zieldaten während des Tragflugs des mit dem Trägerluftfahrzeug verbundenen Flugkörpers vom Trägerluftfahrzeug über eine Datenkommunikationsverbindung zum unbemannten Flugkörper übertragen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Missionsplanung vom Bordcomputer des unbemannten Flugkörpers im Tragflug des mit dem Trägerluftfahrzeug verbundenen unbemannten Flugkörpers durchgeführt wird.

5

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** auch die Startkoordinaten vom Bordcomputer des Trägerluftfahrzeugs über die Datenkommunikationsverbindung an den Missionsplanungsrechner des unbemannten Flugkörpers geliefert werden; und
- **dass** die Erstellung des Missionsplans unter Verwendung der an den Missionsplanungsrechner über die Datenkommunikationsverbindung gelieferten Start- und Zielkoordinaten erfolgt.

10

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur vereinfachten Missionsplanung folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

20

- Transformation einer Standard-Angriffstrajektorie, derart dass der Auftreffpunkt der Angriffstrajektorie mit den Koordinaten des Zieles zusammenfällt und die Angriffstrajektorie in Richtung des Headings der Zieldaten aus der Sicht eines das Ziel anfliegenden unbemannten Flugkörpers (1) ausgerichtet ist;
- Berechnung eines Marschflugpfades (114) in einer Marschhöhe (102), die einer berechneten optimalen Flughöhe entspricht,
- Berechnung eines Einfädelflugpfades (116) derart, dass der Einfädelflugpfad (116) aus dem Marschflugpfad (114) aus der Marschhöhe (102) und einer vorgegebenen Marschgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der kinematischen Flugleistungen des unbemannten Flugkörpers (1) in die Angriffstrajektorie (112) überleitet und dass während des Marsches des Flugkörpers (1) auf dem Flugpfad (100) bei der vorgegebenen Marschgeschwindigkeit ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um den Gefechtskopf des Flugkörpers zu schärfen und das gewählte Zündprogramm in den Gefechtskopf-rechner zu laden;
- Verbindung der transformierten Angriffstrajektorie (112), des Einfädelfpfades (116) und des Marschflugpfades (114) zu dem gemeinsamen Flugpfad (100), so dass der Flugpfad (100) einen Marschflugpfad (114), einen Einfädelflugpfad (116) und die in das Ziel (110) führende Angriffstrajektorie (112) aufweist.

25

30

35

40

45

50

55

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Erstellen des Missionsplanes eine Bestimmung von Freigabekriterien für das Absetzen des unbemannten Flugkörpers vom Trägerluftfahrzeug aufweist, bei der folgende Parameter einfließen:

- die Geschwindigkeit des Trägerluftfahrzeugs liegt zwischen $Mach = 0,65$ und $Mach = 0,85$;
- die Flughöhe des Trägerluftfahrzeugs über Seehöhe ist größer als oder gleich 2500 Fuß;
- ein Flugpfad zu einem Ziel ist erfolgreich berechnet worden;
- Flughöhe des Trägerluftfahrzeugs über Seehöhe liegt oberhalb der berechneten Marschflughöhe für den unbemannten Flugkörper zusätzlich eines vertikalen Sicherheitsabstandes von vorzugsweise 100 m innerhalb eines vertikalen Release-Höhenbereichs von vorzugsweise 200 m;
- die Navigationsausrichtung des Trägerluftfahrzeugs und des Flugkörpers in Richtung auf das Ziel liegt in einem ausreichenden Winkelbereich;
- der Geschwindigkeitsvektor des Trägerluftfahrzeugs liegt innerhalb der aus den Zieldaten berechneten Marschfluggeschwindigkeitsbandbreite und ist auf das Ziel zufliegend gerichtet;
- die aktuelle Entfernung zum Ziel ist geringer als die geschätzte Reichweite des Flugkörpers, vorzugsweise bei verbrauchsarmem Geradeausflug in konstanter Höhe während des Marschflugs.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der unbemannte Flugkörper nach dem Absetzen vom Trägerluftfahrzeug unmittelbar zum ersten Wegpunkt des Marschflugpfades gelenkt wird, in welchem der Marschflugpfad in den Einfädelflugpfad übergeht, und unter Einhaltung einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit dorthin fliegt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Flugkörper nach dem Einfädeln in die Angriffstrajektorie das Ziel automatisch erfasst und mittels eines Autopiloten entlang der Angriffstrajektorie autonom in das Ziel geführt wird.

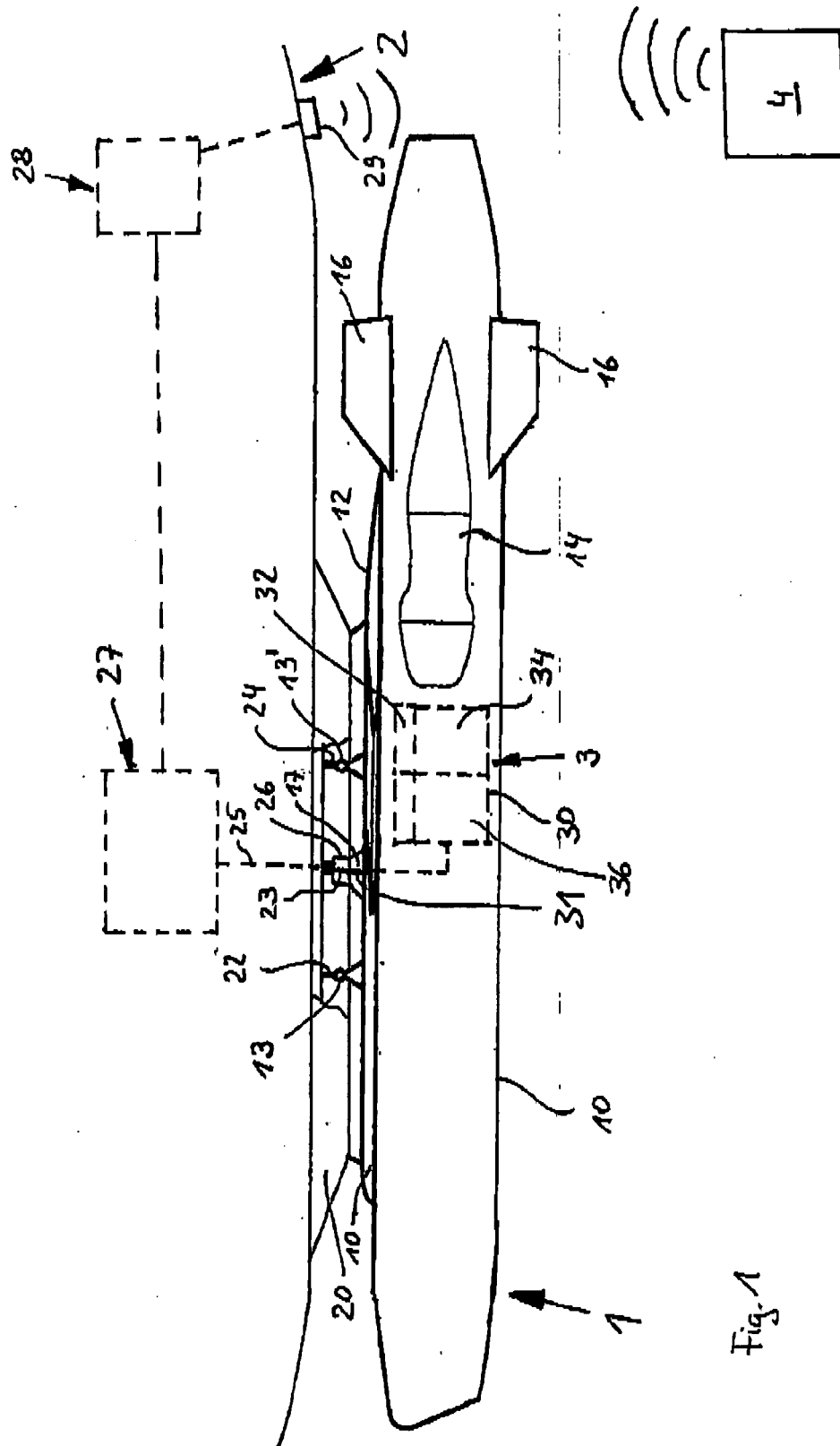
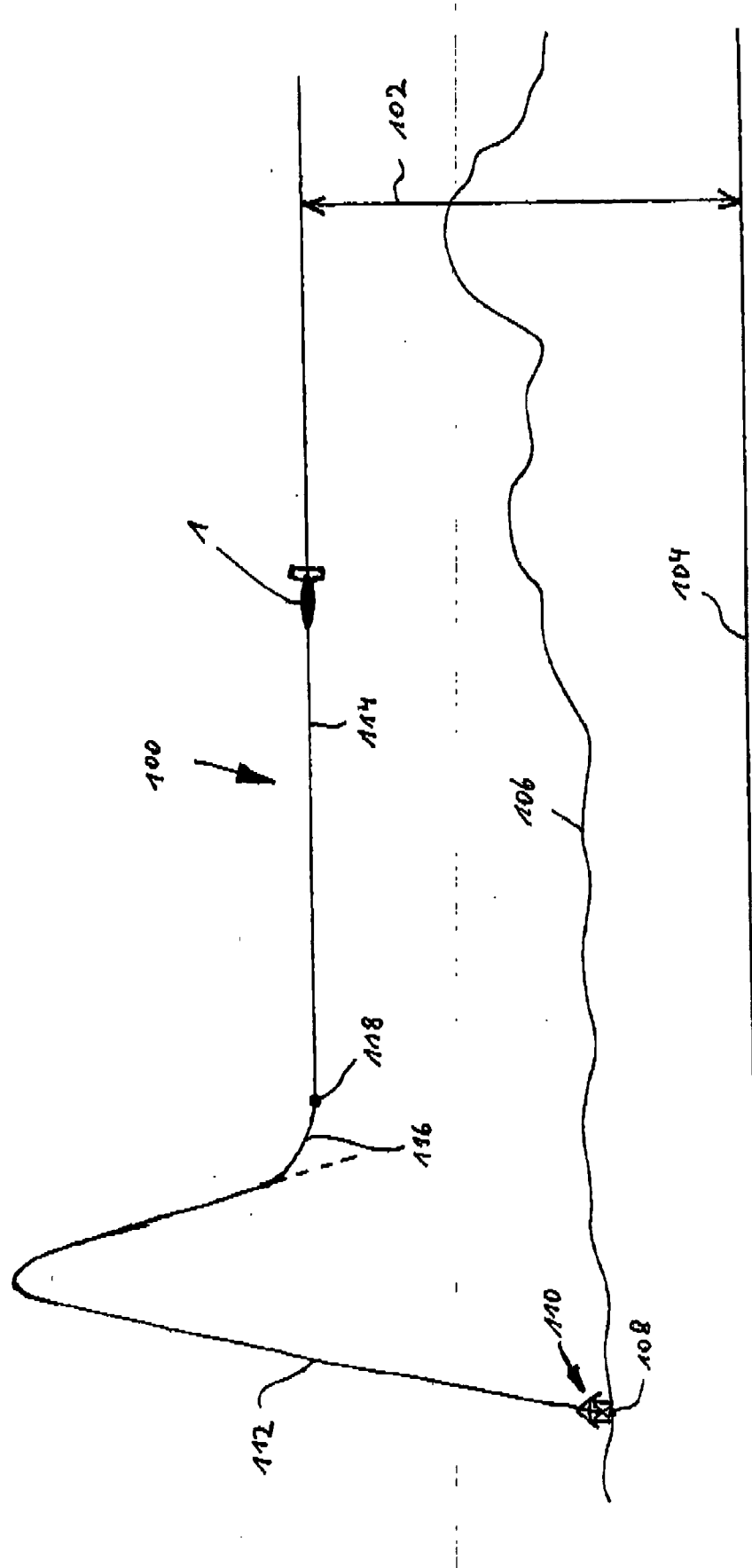


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 5089

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 943 009 A (ABBOTT ANTHONY STEVEN [US]) 24. August 1999 (1999-08-24) * Zusammenfassung *	1,5	INV. F41G7/00 F41G7/34
A	* Spalte 6, Zeile 17 - Spalte 17, Zeile 48; Abbildungen 1-17 *	2-4,6-12	

X	US 5 786 790 A (ABBOTT ANTHONY STEVEN [US]) 28. Juli 1998 (1998-07-28) * Zusammenfassung *	1,5	
A	* Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 7, Zeile 41; Abbildungen 1,2 *	2-4,6-12	

X	US 5 260 709 A (NOWAKOWSKI MICHAEL V [US]) 9. November 1993 (1993-11-09) * Zusammenfassung *	1,5	
A	* Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 43, Zeile 52; Abbildungen 1-4 *	2-4,6-12	

X	DE 30 13 405 A1 (GRS GES FUER RAKETEN SYSTEME M [DE]) 8. Oktober 1981 (1981-10-08)	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Seite 2, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 30 *	2-4,6-12	
	-----		F41G
A	JP 10 062099 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 6. März 1998 (1998-03-06) * Zusammenfassung; Abbildung *	1-12	

A	EP 1 821 060 A (LFK GMBH [DE]) 22. August 2007 (2007-08-22) * Zusammenfassung *	1-12	

A	EP 1 895 265 A (LFK GMBH [DE]) 5. März 2008 (2008-03-05) * Zusammenfassung *	1-12	
	* Seite 3, Spalte 3, Zeile 45 - Seite 6, Spalte 9, Zeile 2; Abbildungen 1,2 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		28. Oktober 2009	
		Prüfer	
		Blondel, François	
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 : mündliche 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			

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 5089

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 795 858 A (LFK GMBH [DE]) 13. Juni 2007 (2007-06-13) * Zusammenfassung * * Seite 3, Spalte 4, Zeile 53 - Seite 6, Spalte 9, Zeile 26 *	1-12	
E	EP 2 080 981 A (LFK GMBH [DE]) 22. Juli 2009 (2009-07-22) * Zusammenfassung * * Seite 2, Spalte 1, Zeile 5 - Seite 7, Spalte 11, Zeile 38; Abbildungen 1,2 *	1,5	
D,L	DE 10 2007 056661 A1 (LFK GMBH [DE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 2009	Prüfer Blondel, François
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	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 5089

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-10-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5943009	A	24-08-1999	AU 710584 B2	23-09-1999
			AU 6536198 A	18-09-1998
			DE 69839339 T2	17-07-2008
			EP 0965048 A1	22-12-1999
			IL 127490 A	31-10-2001
			JP 3113681 B2	04-12-2000
			JP 11514099 T	30-11-1999
			WO 9838520 A1	03-09-1998
			US 5786790 A	28-07-1998
US 5786790	A	28-07-1998	AU 710584 B2	23-09-1999
			AU 6536198 A	18-09-1998
			DE 69839339 T2	17-07-2008
			EP 0965048 A1	22-12-1999
			IL 127490 A	31-10-2001
			JP 3113681 B2	04-12-2000
			JP 11514099 T	30-11-1999
			WO 9838520 A1	03-09-1998
			US 5943009 A	24-08-1999
US 5260709	A	09-11-1993	AU 640091 B1	12-08-1993
			CA 2085847 A1	20-06-1993
			DE 69218143 D1	17-04-1997
			DE 69218143 T2	09-10-1997
			EP 0547637 A1	23-06-1993
			ES 2098433 T3	01-05-1997
			IL 104181 A	31-12-1995
			JP 2525539 B2	21-08-1996
			JP 6088698 A	29-03-1994
DE 3013405	A1	08-10-1981	ES 8202141 A1	01-04-1982
			FR 2479970 A1	09-10-1981
			GB 2073382 A	14-10-1981
			IT 1170871 B	03-06-1987
			SE 8102157 A	06-10-1981
JP 10062099	A	06-03-1998	KEINE	
EP 1821060	A	22-08-2007	DE 102006007142 A1	30-08-2007
			US 2008035785 A1	14-02-2008
EP 1895265	A	05-03-2008	AT 445139 T	15-10-2009
			DE 102006041140 A1	20-03-2008
EP 1795858	A	13-06-2007	DE 102005058546 A1	14-06-2007
			ES 2306349 T3	01-11-2008

EPO FORM P0461

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

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

EP 09 00 5089

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

28-10-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2080981 A	22-07-2009	DE 102007056661 A1	04-06-2009
DE 102007056661 A1	04-06-2009	EP 2080981 A2	22-07-2009

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

- DE 102007056661 [0003]
- US 6900760 B2 [0043]