

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 087 200 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.7: **F41G 7/00**

(21) Anmeldenummer: **00116828.5**

(22) Anmeldetag: **04.08.2000**

(54) **Flugkörper-Missionseinheit**

Missile mission unit

Unité de mission de missile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(30) Priorität: **03.09.1999 DE 19942139**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

(73) Patentinhaber: **Bodenseewerk Gerätetechnik
GmbH
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Krogmann, Uwe, Dr.
88662 Überlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 531 712 EP-A- 0 654 776
DE-A- 3 640 427 DE-A- 19 716 025

EP 1 087 200 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flugkörper-Missionseinheit für einen Flugkörper, auf welche Sensoren für die Bewegung eines Ziels relativ zu dem Flugkörper und für die Eigenbewegung des Flugkörpers aufgeschaltet sind, enthaltend Mittel zur Detektion und Identifikation und zur Bestimmung der Spur des Ziels, die von Daten der Sensoren beaufschlagt sind, Mittel zur Situations-Bewertung und -Analyse aus den Informationen über Ort, Art und Spur des Ziels, eine erste Datenbank, in welcher Kenntnisse über potentielle Ziele gespeichert sind, eine zweite Datenbank, in welcher Daten über die Fähigkeiten der Flugkörper gespeichert sind, und Mittel zur Erzeugung von Plänen für Aktionen und daraus zur Erzeugung von Entscheidungs-Kriterien aufgeschaltet sind,

[0002] An einem Kampfflugzeug sind im Einsatz üblicherweise mehrere zielverfolgende Flugkörper in Startgeräten unter den Tragflächen aufgehängt. Die zielverfolgenden Flugkörper besitzen Suchköpfe mit Sensoren, welche ein Ziel oder mehrere Ziele erfassen. Weiterhin kann der Flugkörper Inertial-Sensoren enthalten, welche auf die Bewegungen des Flugkörpers im inertialen Raum ansprechen. Aus Suchersignalen der Suchköpfe werden Lenksignale erzeugt, die den Flugkörper auf das Ziel führen. Dabei können an einem Kampfflugzeug gleichartige oder unterschiedliche Flugkörper mit verschiedenen Suchköpfen aufgehängt sein, beispielsweise Flugkörper, die mit einem passiven Infrarot-Suchkopf ausgerüstet sind und Flugkörper mit einem Radar-Sucher, Flugkörper mit kombiniertem Infrarot- und Radarsucher oder Flugkörper mit unterschiedlicher Reichweite oder Geschwindigkeit. An dem Kampfflugzeug sind ebenfalls Sensoren vorgesehen, nämlich einmal Sensoren, welche auf die Bewegung des Flugzeugs ansprechen wie Inertial-Sensoren oder Empfänger für die Satelliten-Navigation, und Sensoren, welche Ziele im Gesichtsfeld erfassen, wie Radar- und/oder Infrarot-Geräte. Bei einem bemannten Kampfflugzeug muß der Pilot ein Ziel auswählen, einen Flugkörper zum Angriff auf das Ziel auswählen und den Flugkörper auf das Ziel einweisen, d.h. sicherstellen, daß der Suchkopf das Ziel erfaßt hat. Je nach Art und Entfernung des Ziels oder nach den Umgebungs-Bedingungen wird er den einen oder den anderen Flugkörper auswählen und abschießen. Für ein schnelles und wendiges Ziel in geringer Entfernung wird er einen schnellen und wendigen Flugkörper mit möglicherweise geringerer Reichweite auswählen. Ein anderer Flugkörper ist möglicherweise besser geeignet für langsamere Ziele in größerer Entfernung. Die Wahl zwischen einem Flugkörper mit aktivem Radar-Suchkopf und einem Flugkörper mit einem passiven Infrarot-Suchkopf wird u.U. abhängen von der Entfernung des Ziels, den Umgebungs-Bedingungen und den dem Gegner zur Verfügung stehenden Gegenmaßnahmen. Kritisch ist auch der Zeitpunkt des Abschusses des ausgewählten Flugkörpers.

[0003] Der Pilot erhält von den verschiedenen Sensoren eine Vielzahl von visuellen oder AudioSignalen, die er verarbeiten und aus denen er seine Entscheidung treffen muß. Zusätzlich muß der Pilot natürlich das Kampfflugzeug im Luftkampf fliegen. Der Pilot muß außerdem auf Bedrohungen etwa durch gegnerische Flugkörper achten und erforderlichenfalls solchen Bedrohungen ausweichen und Gegenmaßnahmen aktivieren. Das kann den Piloten überfordern und zu fatalen Fehlentscheidungen führen.

Zugrundeliegender Stand der Technik

[0004] Es ist bekannt (DE 197 16 025 A1), in das Netzwerk der Missions-Avionik der Plattform, also z.B. des Kampfflugzeugs, für jeden Flugkörper eine flugkörperspezifische Flugkörper-Missionseinheit einzubauen. Diese Flugkörper-Missionseinheit enthält gespeichertes Wissen in Form von Daten und/oder Fakten, die für die Mission des Flugkörpers relevant sind. Das können Daten sein, welche die Eigenschaften des Flugkörpers selbst charakterisieren, beispielsweise Geschwindigkeit, Wendigkeit (maximale Querbewegung), Reichweite usw. Das können auch Daten über Eigenschaften potentieller Ziele sein. Die Flugkörper-Missionseinheit erhält Daten von Sensoren. Das sind einmal die Daten von den eigenen Sensoren des betreffenden Flugkörpers. Das können aber auch Daten von Sensoren der Plattform, z.B. dem Radar, oder von den Sensoren anderer an der Plattform angebrachter Flugkörper sein. Die Flugkörper-Missionseinheit liefert dann dem Piloten Entscheidungs-Kriterien für den Einsatz des zugehörigen Flugkörpers. Es kann dann z.B. angezeigt werden, daß Flugkörper "1" für die vorliegende Situation und ein bestimmtes Ziel besser geeignet ist als Flugkörper "2". Bei einem bemannten Kampfflugzeug wird dann jedoch der Pilot die letzte Entscheidung treffen. Er ist jedoch von einer Vielzahl von Informationen entlastet. Diese Informationen werden von der Flugkörper-Missionseinheit vorverarbeitet. Statt flugkörperspezifischer Missionseinheiten kann bei der DE 197 16 025 A1 die Missionsavionik auch nur eine einzige Missionseinheit enthalten, in welcher die Funktionen der einzelnen, flugkörperspezifischen Einheiten integriert sind. Vorzugsweise ist aber die oder jede Flugkörper-Missionseinheit in dem zugehörigen Flugkörper angeordnet und mit der Plattform über eine standardisierte Schnittstelle verbunden. Dann ist beim Einsetzen eines bestimmten Typs von Flugkörper in das Startgerät über die Schnittstelle automatisch die für diesen Typ von Flugkörper ausgelegte Flugkörper-Missionseinheit in das Rechner-Netzwerk eingeschaltet. Es ist kein Eingriff in die plattformseitige Missions-Avionik erforderlich.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die Erfindung bezieht sich auf eine vorteilhafte Ausbildung einer Flugkörper-Missionseinheit der ein-

gangs genannten Art, wie sie durch die DE 197 16 025 A1 bekannt ist, und insbesondere auf die Ausbildung der Mittel zur Erzeugung von Plänen für Aktionen.

[0006] Erfindungsgemäß enthalten die Mittel zur Erzeugung von Plänen für Aktionen Mittel zur Situations-Vorhersage, welche auf die Datenbanken zugreifen und auf welche Informationen von den Mitteln zur Situationsbewertung und -analyse aufgeschaltet sind, wobei die Mittel zur Situationsvorhersage aus der Art des Ziels und seiner bekannten Eigenschaften, den Eigenschaften des Flugkörpers und den Bewegungszuständen auf zukünftige Situationen extrapolieren.

[0007] Es sind Fakten und Daten über die Eigenschaften von potentiellen Zielen, z.B. von verschiedenen feindlichen Flugzeugtypen gespeichert. Die Anzahl der in Frage kommenden Flugzeugtypen ist begrenzt. Deren Eigenschaften und übliche, für den betreffenden Flugzeugtyp charakteristische Luftkampfaktiken sind bekannt. Daher kann aus der Situations-Bewertung, die wiederum aus den Signalen der verschiedenen Sensoren gewonnen wird und z.B. den Flugzeugtyp des Ziels und die relativen Positions- und Bewegungszustände von Ziel und Flugkörper oder Träger liefern, abgeschätzt werden, wie diese Situation sich in Zukunft entwickeln wird. Es kann also z.B. durch die Flugkörper-Missionseinheit u.U. ohne Mitwirkung des Piloten abgeschätzt werden, welches Ausweichmanöver das feindliche Flugzeug bei der bewerteten Situation ausführen wird und wie sich andererseits das eigene Flugzeug oder der Flugkörper bewegen wird. Der Pilot wird von diesen Aufgaben entlastet.

[0008] Vorteilhafterweise sind die Ergebnisse der Situations-Vorhersage auf Mittel zur Berechnung von Flugkörper-Reichweiten ggf. in bezug auf das Ziel oder ggf. verschiedene Ziele ggf. für verschiedene verfügbare Flugkörpertypen aufgeschaltet.

[0009] Aus der Vorhersage der zukünftigen Veränderung der Situation kann die Flugkörper-Missionseinheit erkennen und ggf. dem Piloten sichtbar machen, ob das Ziel von einem abgeschossenen Flugkörper bei dem Flugzustand der Plattform (des eigenen Flugzeugs) erfaßt werden kann oder nicht. Trägt die Plattform mehrere Flugkörper verschiedener Typen, so kann von der Flugkörper-Missionseinheit ermittelt werden, welcher dieser Flugkörper mit den besten Aussichten auf Erfolg abgeschossen werden sollte.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführung sind die Ergebnisse der Berechnung auf optimale Inferenzmittel zur Erzeugung von Reaktionsvorschlägen aufgeschaltet.

[0011] Diese Inferenzmittel sind vorzugsweise von einer lernfähigen, geeignet trainierten neuro-fuzzy Struktur gebildet. Sie enthalten "Regeln" etwa in der Form: "Wenn das Ziel ohne weitere Manöver des Flugzeugs im Schußbereich des Flugkörpers ist, dann feue den Flugkörper ab", "Wenn das Ziel geringfügig außerhalb des Schußbereichs des Flugkörpers ist, dann führe dieses oder jenes Flugmanöver aus, um das Ziel in den

Schußbereich des Flugkörpers zu bringen" usw. Die Eingaben "innerhalb" oder "geringfügig außerhalb" sind dabei linguistische Eingaben, die durch "Fuzzy-Logic" erfaßt werden. Die Inferenzmittel geben dem Piloten Empfehlungen zum Handeln.

[0012] Durch die beschriebenen Maßnahmen wird der sog. "Recognize-Act-Cycle", also die Zeitspanne zwischen dem Erkennen einer Situation und der Reaktion darauf erheblich verkürzt. Das kann in einem Luftkampf wesentlich sein für das Überleben.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

15 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014]

Fig.1 ist ein Blockdiagramm einer Struktur des Ablaufs vom Erkennen eines Ziels bis zur Reaktion durch den Piloten oder ein "Entscheidungselement" im Falle eines unbemannten Trägers.

Fig.2 veranschaulicht den Erwerb von Wissen durch die Inferenzmittel bei einer Struktur von Fig.1.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0015] In Fig.1 ist mit 10 ein Ziel, im vorliegenden Fall ein feindliches Kampfflugzeug, bezeichnet. Mit 12 sind Sensoren bezeichnet. Diese Sensoren 12 enthalten einen Sucher 14 sowie Inertialsensoren 16 zur Bestimmung der Eigenbewegung des Ziels 10. Der Sucher 14 erfaßt die Bewegung des Ziels 10 relativ zu dem Flugkörper. Die Bewegung des Ziels ist durch einen Block 18 symbolisiert. Die Eigenbewegung des Flugkörpers ist durch einen Block 20 dargestellt. Der Sucher 14 enthält eine Mehrzahl unterschiedlicher Sensoren. Der Sucher kann u.U. mehrere Objekte gleichzeitig "sehen".

[0016] Auf Grund der von den verschiedenen Sensoren des Suchers für die verschiedenen Objekte und potentiellen Ziele gelieferten Daten erfolgt durch Bildverarbeitung eine Detektion der Objekte, also eine Feststellung wo sich ein Objekt befindet. Ferner erfolgt eine Identifikation der Objekte hinsichtlich Freund/Feind-Erkennung. Durch Vergleich mit Bildstrukturen z.B. bekannter Flugzeugtypen mit den von bildauflösenden Sensoren gelieferten Bildstrukturen wird die Art des Objekts festgestellt. Weiterhin werden die Bewegungsstrukturen oder Spuren der Objekte verfolgt. Die Objekte werden klassifiziert, so daß potentielle Ziele herausgesucht werden. Das ist durch einen Block 22 dargestellt.

[0017] Das Ergebnis dieser Detektierung, Identifizierung und Klassifizierung wird auf Mittel 24 zur Situations-Erkennung und -Analyse "aufgeschaltet". Diese Mittel 24 erkennen aus der Klassifizierung der Objekte eine bestimmte Situation, etwa: "Ein Flugzeug vom Typ

X fliegt eine Kurve nach links oben".

[0018] Die Flugkörper-Missionseinheit enthält weiterhin Mittel 26 zur Erzeugung von Plänen und Aktionen. Diese Mittel 26 umfassen die Elemente 28, 30, 32, 34, 36 und 38 in Fig.1.

[0019] Block 28 ist eine Datenbank, in welcher Kenntnisse über potentielle Ziele gespeichert sind. Es ist bekannt, welche Flugeigenschaften ein Flugzeug vom Typ X besitzt und welche Luftkampfaktiken in einer bestimmten Situation üblicherweise mit einem Flugzeug vom Typ X angewandt werden. Wenn das Ziel als Flugzeug vom Typ X und die Situation erkannt ist, dann kann man daraus abschätzen, wie sich das Ziel in der nächsten Zukunft voraussichtlich verhalten wird.

[0020] In ähnlicher Weise ist in einer durch Block 30 dargestellten Datenbank abgespeichert, welche Eigenschaften und Fähigkeiten der vom eigenen Flugzeug abzuschießende Flugkörper oder jeder einzelne von verschiedenen verfügbaren Flugkörpern besitzt.

[0021] Daraus läßt sich eine Situations-Vorhersage treffen. Das ist durch Block 32 dargestellt.

[0022] Aus dieser Situations-Vorhersage läßt sich berechnen, wie das Ziel zu dem Reichweite-Bereich 40 des Flugkörpers bzw. zu den Reichweite-Bereichen 40, 40A und 40B verschiedener verfügbarer Flugkörper liegt. Das ist in der Figur durch den Block 34 dargestellt. Block 36 symbolisiert die Auswertung der Ergebnisse der durch Block 34 dargestellten Berechnungen. Das Ergebnis dieser Auswertung ist auf Inferenzmittel 38 "aufgeschaltet".

[0023] Diese Inferenzmittel 38 sind von einer lernfähigen, geeignet trainierten neuro-fuzzy Struktur gebildet. Sie enthalten "Regeln" etwa in der Form: "Wenn das Ziel ohne weitere Manöver des Flugzeugs im Schußbereich des Flugkörpers ist, dann feure den Flugkörper ab", "Wenn das Ziel geringfügig außerhalb des Schußbereichs des Flugkörpers ist, dann führe dieses oder jenes Flugmanöver aus, um das Ziel in den Schußbereich des Flugkörpers zu bringen" usw. Die Eingaben "innerhalb" oder "geringfügig außerhalb" sind dabei linguistische Eingaben, die durch "Fuzzy-Logic" erfaßt werden. Die Inferenzmittel 38 geben dem Piloten oder dem Entscheidungs-Element 44 Empfehlungen zum Handeln. Diese Empfehlungen sind in der Figur durch ein Parallelogramm 46 dargestellt.

[0024] Fig.2 veranschaulicht den Erwerb des erforderlichen Wissens durch die lernfähige Inferenzeinheit.

[0025] Die lernfähige Inferenzeinheit kann aus Luftkampfsimulationen oder während echten Luftkampftrainings automatisch realitätsnahes Wissen erwerben. Das ist die Voraussetzung für richtige und wirksame Schlußfolgerungen.

[0026] In Fig.2 ist das eigene Flugzeug mit 50 bezeichnet. Das Bezugszeichen 10 bezeichnet wieder das Ziel oder die Ziele. Das eigene Flugzeug 50 wird -real oder in einer Simulation- von dem Piloten 52 gesteuert, wie durch Pfeil 54 dargestellt ist. Durch eine Luftkampf-Simulation, dargestellt durch Block 56, oder durch ech-

tes Luftkampf-Training, dargestellt durch Block 58, werden Simulationsdaten oder Trainingsdaten über das situationsbedingte Verhalten von Angreifer, d.h. eigenem Flugzeug 50, und Ziel 10 sowie über einen simulierten Flugkörpereinsatz erzeugt. Diese Simulations- und/oder Trainingsdaten werden in einem Datenspeicher 60 gespeichert.

[0027] Das Verhalten des Angreifers wird im wesentlichen durch die Empfehlungen der Inferenzeinheit 38 bestimmt und damit durch das darin in Form von Regeln abgelegte Wissen. Die Inferenzeinheit 38 ist als fuzzy-neuronales Netz aufgebaut. Ein Satz von heuristisches Vorwissen repräsentierenden Regeln wird *a priori* in den Inferenzmitteln gespeichert und verarbeitet.

[0028] Durch die in dem Datenspeicher 60 gespeicherten Daten wird das fuzzy-neuronale Netz der Inferenzeinheit ausgehend von den *a priori* gespeicherten Regeln laufend weiter trainiert. Das geschieht nach an sich bekannten Lernstrategien und -prozeduren, die in Fig.2 durch einen Block 62 dargestellt sind. Ein Pfeil 64 symbolisiert die Veränderung des fuzzy-neuronalen Netzes der Inferenzeinheit 38. Durch diese Lernstrategien und -prozeduren können automatisch neue Regeln erzeugt werden, und/oder die Prämissen-(if) oder Konsequenzteile (then) der Regeln optimal an das Verhalten von Angreifer und Ziel angepaßt werden. Es können auch die Parameter der Fuzzy-Mengen, welche die Zugehörigkeitsfunktionen zu den linguistischen Wertebereichen der Variablen definieren, optimal an die Gegebenheiten angepaßt werden.

[0029] Auf diese Weise wird das in den Regeln manifestierte Wissen über den Flugkörpereinsatz laufend und automatisch den sich verändernden Erfordernissen infolge neuer Taktiken, Zieltypen, Flugkörper etc. angepaßt.

[0030] Die aufgezeichneten Daten im Datenspeicher 60 werden außerdem benutzt, um die Datenbanken 28 und 30 über Ziele und Flugkörper zu ergänzen und zu aktualisieren.

Patentansprüche

1. Flugkörper-Missionseinheit für einen Flugkörper (10), auf welche Sensoren (12,14,16) für die Bewegung (18) eines Ziels (10) relativ zu dem Flugkörper (42) und für die Eigenbewegung (20) des Flugkörpers (42) aufgeschaltet sind, enthaltend

(a) Mittel (22) zur Detektion und Identifikation und zur Bestimmung der Spur des Ziels, die von Daten der Sensoren beaufschlagt sind,

(b) Mittel (24) zur Situations-Bewertung und -Analyse aus den Informationen über Ort, Art und Spur des Ziels,

(c) eine erste Datenbank (28), in welcher

Kenntnisse über potentielle Ziele gespeichert sind,

(d) eine zweite Datenbank (30), in welcher Daten über die Fähigkeiten der Flugkörper gespeichert sind, und

(e) Mittel (26) zur Erzeugung von Plänen für Aktionen und daraus zur Erzeugung von Entscheidungskriterien,
dadurch gekennzeichnet, daß

(f) die Mittel (26) zur Erzeugung von Plänen für Aktionen Mittel (32) zur Situations-Vorhersage enthalten, welche auf die Datenbanken (28,30) zugreifen und auf welche Informationen von den Mitteln (24) zur Situationsbewertung und -analyse aufgeschaltet sind, wobei die Mittel (32) zur Situationsvorhersage aus der Art des Ziels und seiner bekannten Eigenschaften, den Eigenschaften des Flugkörpers und den Bewegungszuständen auf zukünftige Situationen extrapolieren.

2. Flugkörper-Missionseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ergebnisse der Situations-Vorhersage auf Mittel (34) zur Berechnung von Flugkörper-Reichweiten (40,40A,40B) ggf. in bezug auf das Ziel (10) oder ggf. verschiedene Ziele ggf. für verschiedene verfügbare Flugkörpertypen aufgeschaltet sind.

3. Flugkörper-Missionseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ergebnisse der Berechnung auf optimale Inferenzmittel (38) zur Erzeugung von Reaktionsvorschlägen (46) aufgeschaltet sind.

4. Flugkörper-Missionseinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reaktionsvorschläge auf eine Mensch-Maschine-Schnittstelle aufgeschaltet sind.

5. Flugkörper-Missionseinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß**

(a) ein Datenspeicher (60) vorgesehen ist, in welchem bei Simulation oder realem Luftkampftraining gewonnene Daten speicherbar sind,

(b) die Inferenzmittel (38) von einem fuzzy-neuronalen Netz gebildet sind und

(c) Lernverfahrensmittel (62) vorgesehen sind, durch welche das fuzzy-neuronale Netz durch Training mit den gespeicherten Daten modifizierbar ist, derart daß Regeln und/oder Zuge-

hörigkeitsfunktionen der Inferenzmittel (38) laufend an aktuelle Gegebenheiten anpaßbar sind.

6. Flugkörper-Missionseinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Datenbanken (28,30) der Mittel (32) zur Situations-Vorhersage durch die in dem Datenspeicher (60) gespeicherten Simulations- oder Trainingsdaten aktualisierbar sind.

Claims

1. Missile-mission unit for a missile (10) to which sensors (12, 14, 16) for the movement (18) of a target (10) relative to the missile (42) and for the movement (20) of the missile (42), itself are connected

(a) means (22) for the detection and identification and for the determination of the trace of the target, which are fed with the data of the sensors,

(b) means (24) for the evaluation and analysis of the situation from the information about position, kind and trace of the target,

(c) a first database (28), wherein knowledge about potential targets is stored,

(d) a second database, wherein data about the abilities of the missile are stored, and

(e) means (26) for generating plans for actions and therefrom for the generation of decision-criteria

characterized in that

(f) the means (26) for the generation of plans for actions comprise means (32) for prediction of situations, which access the databases (28, 30) and which are fed with information from the means (24) for the evaluation and analysis of the situation, the means (32) for prediction of the situation extrapolating future situations from the kind of the target and its known properties, the properties of the missile and the movement states.

2. Missile-mission unit according to claim 1, **characterized in that** the results from the situation forecast are fed to means (34) for the calculation of missile ranges (40, 40A, 40B), possibly relative to the target (10) or possibly different targets possibly for different available types of missiles.

3. Missile-mission unit according to claim 2, **characterized in that** the results of the calculation are fed

to the optimal interference means (38) for the generation of proposals how to react (46).

4. Missile-mission unit according to claim 3, **characterized in that** the proposals how to react are fed to a human-to-human-interface. 5

5. Missile-mission unit according to claim 3, **characterized in that** 10

(a) a data memory (60) is provided, wherein data are stored obtained from the simulation or a real air fight training,

(b) the interference means (38) are formed by a fuzzy-neural network and 15

(c) training method means (62) are provided, arranged to modify the fuzzy-neural network with the stored data in such a way that laws and/or membership functions of the interference means (38) are continuously adaptable to the actual environment. 20

6. Missile mission unit according to claim 5, **characterized in that** the databases (28, 30) of the means (32) for predicting the situations are updated by the simulation- and training data stored in the data memory (60). 25

Revendications

1. Module de mission de missiles pour un missile (10) auquel sont appliqués des capteurs (12, 14, 16) pour le déplacement (18) d'une cible (10) par rapport au missile (42) et pour le propre déplacement (20) du missile (42), comprenant 35

(a) des moyens (22) destinés à la détection, l'identification et la détermination de la trace de la cible auxquels sont appliquées des données des capteurs, 40

(b) des moyens (24) destinés à évaluer et analyser toute situation à partir des informations sur l'endroit, la nature et la trace de la cible, 45

(c) une première banque de données (28) dans laquelle sont mémorisés des renseignements concernant des cibles potentielles,

(d) une seconde banque de données (30) dans laquelle sont mémorisées des données concernant les capacités des missiles, et 50

(e) des moyens (26) destinés à créer des plans d'action ainsi que des critères de décision en résultant, 55

caractérisé en ce que

(f) les moyens (26) destinés à créer des plans d'action comprennent des moyens (32) desti-

nés à prédire toute situation, qui ont accès aux banques de données (28,30) et auxquels les moyens (24) destinés à évaluer et analyser toute situation appliquent des informations, les moyens (32) destinés à prédire toute situation extrapolant, à partir de la nature de la cible et de ses propriétés connues, les propriétés du missile et les états de déplacement à des situations futures.

2. Module de mission de missiles selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les résultats de la prédiction de situation sont appliqués à des moyens (34) destinés à calculer les rayons d'action du missile (40,40A,40B) éventuellement par rapport à la cible (10) ou à différentes cibles et éventuellement pour différents types de missiles disponibles.

3. Module de mission de missiles selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les résultats du calcul sont appliqués à des moyens d'inférence optimale (38) destinés à créer des propositions de réaction (46).

4. Module de mission de missiles selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les propositions de réaction sont appliquées à une interface homme/machine.

5. Module de mission de missiles selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**

(a) il est prévu une mémoire de données (60) susceptible de mémoriser des données résultant d'une simulation ou d'un entraînement de combat aérien réel,

(b) les moyens d'inférence (38) sont formés par un réseau neuroflou et

(c) il est prévu des moyens de méthode d'apprentissage (62) permettant de modifier le réseau neuroflou grâce à un entraînement avec les données mémorisées de sorte que des règles et/ou des fonctions d'appartenance des moyens d'inférence (38) peuvent être continuellement adaptées aux événements actuels.

6. Module de mission de missiles selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les banques de données (28,30) des moyens (32) destinés à prédire toute situation peuvent être actualisées par les données d'entraînement et de simulation mémorisées dans la mémoire de données (60).

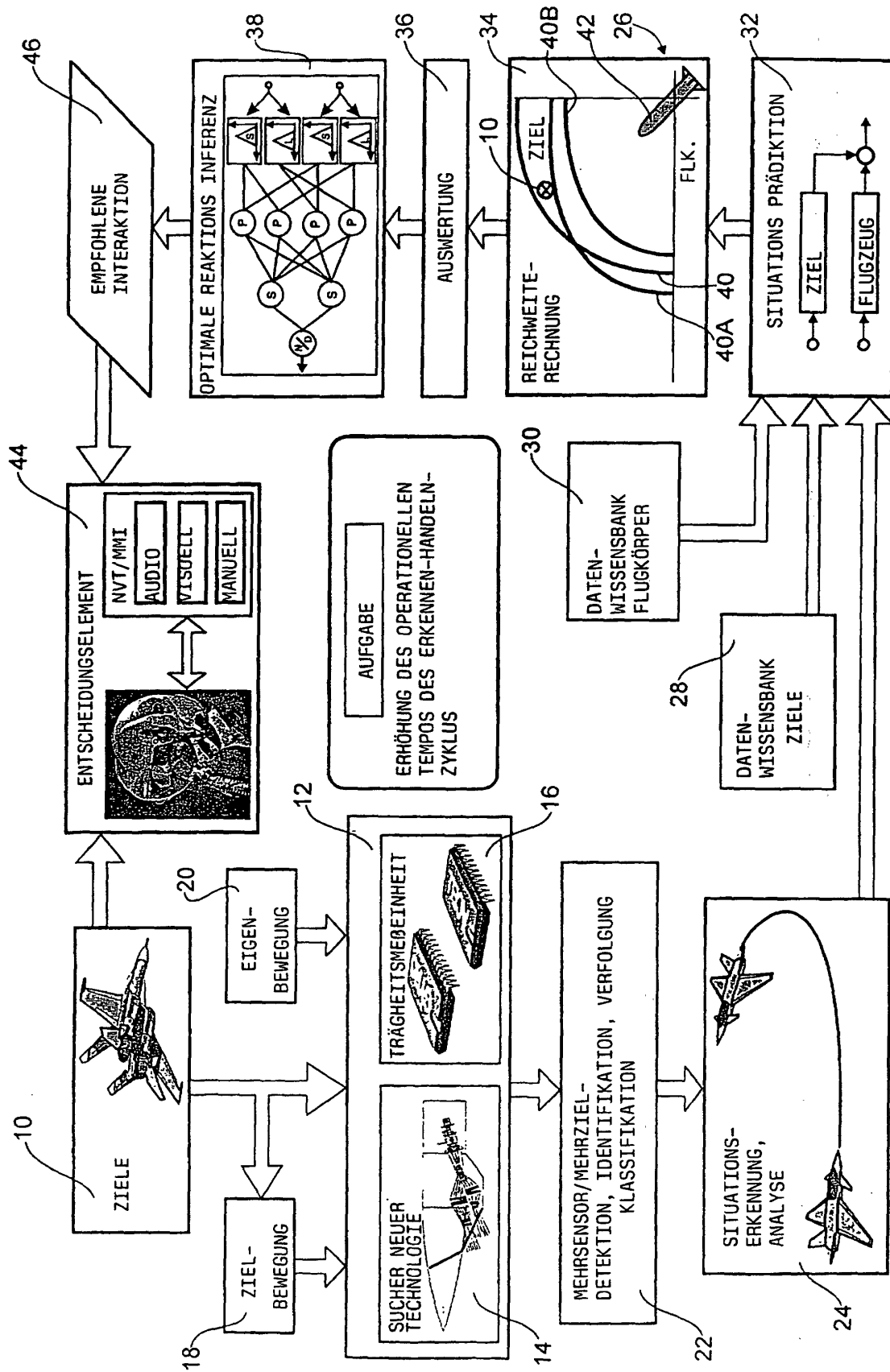


FIG. 1

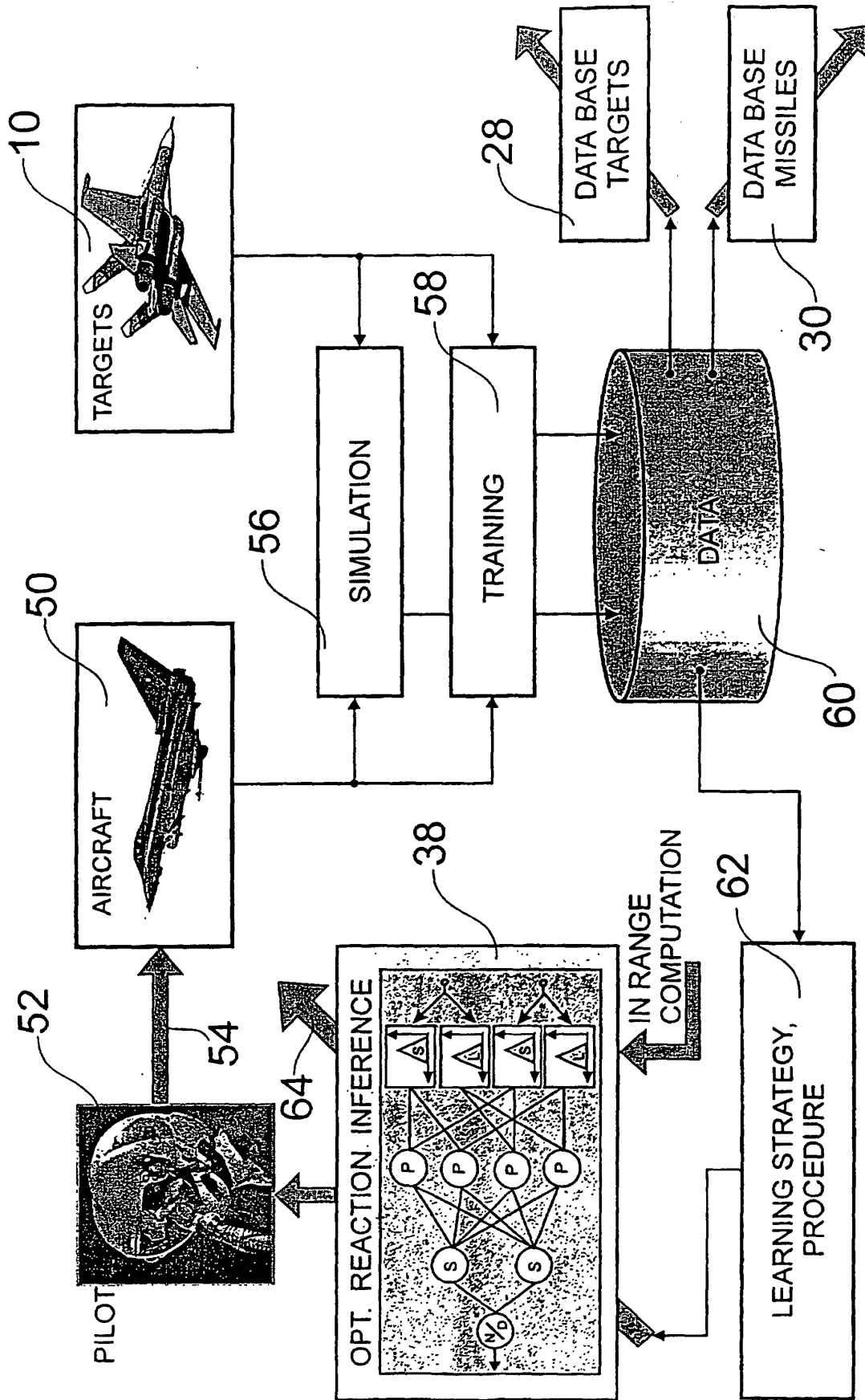


FIG. 2