



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2007 Patentblatt 2007/24

(51) Int Cl.:
F41G 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06024890.3**

(22) Anmeldetag: **01.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **08.12.2005 DE 102005058546**

(71) Anmelder: **LFK-Lenkflugkörpersysteme GmbH**
85716 Unterschleißheim (DE)

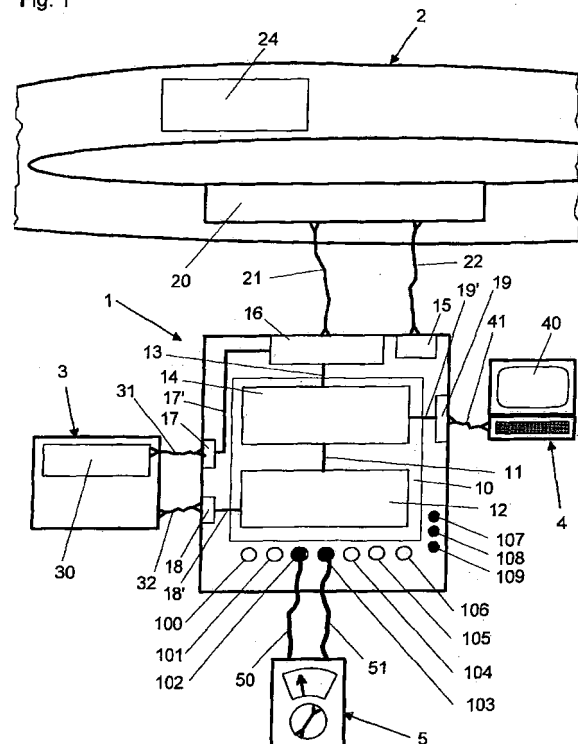
(72) Erfinder: **Grabmeier, Michael**
83022 Rosenheim (DE)

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

(54) **Waffenstations- Testeinheit und Verfahren zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs**

(57) Eine Waffenstations-Testeinheit zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation (20) eines Luftfahrzeugs (2), mit einem integrierten Computer (1), der eine Waffensimulationseinrichtung (12) sowie eine Prüf- und Auswerteeinrichtung (14) aufweist, wobei der Computer (10) über einen Waffenstationsanschluss (16) mit einer Waffenstation (20) eines Luftfahrzeugs (2) elektrisch verbindbar ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Waffensimulationseinrichtung (12) und die Prüf- und Auswerteeinrichtung (14) derart zusammenwirken, dass der Datenverkehr zwischen der Waffensimulationseinrichtung (12) und einer Bordelektronik (24) des Luftfahrzeugs (2) von der Prüf- und Auswerteeinrichtung (12) während des Simulationsvorgangs in Echtzeit überwacht und auf Plausibilität und Korrektheit der von der Bordelektronik (24) des Luftfahrzeugs (2) gelieferten Daten überprüft wird.

Fig. 1



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waffenstations-Testeinheit zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs, mit einem integrierten Computer, der eine Waffensimulationseinrichtung sowie eine Prüf- und Auswerteeinrichtung aufweist, wobei der Computer über einen Waffenstationsanschluss mit einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs elektrisch verbindbar ist. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs.

[0002] Beim Einsatz von mit an einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs angebauten Waffen, beispielsweise Marschflugkörpern, ist es aus Sicherheitsgründen unzulässig, die am Luftfahrzeug befindliche Waffe am Boden vor dem Start des Luftfahrzeugs zu aktivieren, um die Kommunikation zwischen dem Luftfahrzeug und der angebauten Waffe zu testen. Diese Tests erfolgen erst während des Fluges, so dass eine in diesem Zeitpunkt erst erkannte mögliche Fehlfunktion der Kommunikation zwischen Luftfahrzeug und Waffe die Mission des Luftfahrzeugs beeinträchtigen kann oder sogar einen Abruch der Mission zur Folge haben kann. Daher besteht der Bedarf, bereits am Boden von der Bodenmannschaft die Waffenstation des Luftfahrzeugs testen zu können.

STAND DER TECHNIK

[0003] Eine gattungsgemäße Waffenstations-Testeinheit ist aus der US 5,614,896 bekannt. Bei dieser bekannten Testeinheit wird während der Simulation des Vorhandenseins einer Waffe an der Waffenstation des Luftfahrzeugs mittels der Waffensimulationseinrichtung die Kommunikation zwischen Luftfahrzeug und Waffensimulationseinrichtung in einem Speicher gespeichert und nach Ablauf des Tests analysiert, woraufhin anschließend gegebenenfalls entsprechende Fehlermeldungen ausgegeben werden.

[0004] Aus der EP 0 309 133 ist eine Waffensimulationseinrichtung bekannt, die zur Simulation einer Waffe an die Waffenstation eines Luftfahrzeugs anschließbar ist. Mittels dieses Waffensimulators ist zwar die Simulation der Waffe gegenüber dem Luftfahrzeug möglich, doch erfolgt keine Überprüfung der vom Luftfahrzeug an die Waffenstation und von dieser an die Waffe übergebenen Signale.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Da die zur Verfügung stehende Zeit, um ein militärisches Luftfahrzeug einsatzfähig zu machen, sehr begrenzt ist und stets eine Minimierung dieser Vorbereitungszeit angestrebt wird, ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Waffenstations-Testeinheit so zu verbessern, dass die Zeit zum Te-

sten der Einsatzbereitschaft der Waffenstation des Luftfahrzeugs reduziert wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Dazu wirken bei einer Waffenstations-Testeinheit mit den gattungsgemäßen Merkmalen die Waffensimulationseinrichtung und die Prüf- und Auswerteeinrichtung derart zusammen, dass der Datenverkehr zwischen der Waffensimulationseinrichtung und einer Bordelektronik des Luftfahrzeugs von der Prüf- und Auswerteeinrichtung während des Simulationsvorgangs in Echtzeit überwacht und auf Plausibilität und Korrektheit der von der Bordelektronik des Luftfahrzeugs gelieferten Daten überprüft wird. Durch die Echtzeit-Überwachung und -Überprüfung können die im Stand der Technik vorgesehenen Schritte des Speicherns der Kommunikationsdaten und des darauf folgenden Auslesens dieser gespeicherten Daten entfallen, wodurch eine Waffenstations-Testeinheit geschaffen wird, die deutlich schneller arbeitet als im Stand der Technik.

[0008] Vorzugsweise weist die Waffenstations-Testeinheit einen Stromversorgungsanschluss zur elektrischen Kopplung mit dem Luftfahrzeug auf, um die Waffenstations-Testeinheit mit einer Bordspannung des Luftfahrzeugs versorgen zu können. Dadurch wird die Waffenstations-Testeinheit unabhängig von einer externen Stromversorgung und kann auch im Feldeinsatz mobil betrieben werden, wobei die Notwendigkeit entfällt, größere Batteriekapazitäten in der Testeinheit vorzusehen.

[0009] Vorteilhaft ist es auch, wenn die Waffenstations-Testeinheit zumindest einen GPS-Anschluss aufweist, über den die Waffenstations-Testeinheit mit einem externen GPS-Empfänger, vorzugsweise dem GPS-Empfänger eines Missionsladegeräts, verbindbar ist. Dieses Merkmal ermöglicht es, eine kompakte und kostengünstige Testeinheit ohne eigene GPS-Fähigkeit bereitzustellen und diese dann zur Überprüfung der GPS-Signale mit einem vorhandenen externen GPS-Empfänger, der in jedem Missionsladegerät, das zur Technikausstattung der Bodencrew gehört, vorhanden ist, zu verbinden.

[0010] Vorteilhaft ist auch, wenn die Waffenstations-Testeinheit von außen zugängliche Prüfkontakte aufweist, an die ein herkömmliches Strom-/Spannungs-/Widerstandsmeßgerät anschließbar ist. Mittels dieser von außen zugänglichen Prüfkontakte kann die Bodenmannschaft während des Simulations- und Prüfdurchlaufs bestimmte konstante Parameter, beispielsweise am Waffenstationsanschluss des Luftfahrzeugs anliegende elektrische Spannungen, messen. Da diese Messungen parallel zum automatisierten Simulations- und Testablauf erfolgen, wird zusätzlich Zeit eingespart.

[0011] Die Waffenstations-Testeinheit kann einen Anzeigebildschirm aufweisen; sie kann aber auch - alternativ oder zusätzlich - eine Computeranschluss-Schnittstelle zur elektrischen Verbindung des integrierten Computers der Waffenstations-Testeinheit mit einem externen Computer aufweisen, so daß beispielsweise, ein extern

angeschlossener Laptop als Anzeigeeinrichtung und Protokolliereinrichtung für den Simulations- und Testablauf dienen kann.

[0012] Wenn in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung die Waffenstations-Testeinheit einen GLU-Datenübertragungsanschluss zur elektrischen Verbindung der Waffensimulationseinrichtung mit einem Missionsladegerät aufweist, kann die Waffenstations-Testeinheit auch als Trainingsgerät für das Bodenpersonal verwendet werden, wobei das Bodenpersonal dann die Bedienung des Missionsladegeräts und den Vorgang des Ladens von Missionsdaten aus dem Missionsladegerät in das Luftfahrzeug mittels der Waffenstations-Testeinheit trainieren kann.

[0013] Durch die vorliegende Erfindung wird auch ein Verfahren zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs angegeben, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- a) Bereitstellen einer Waffenstations-Testeinheit,
- b) Herstellen einer elektrischen Verbindung umfassend eine Milbus-Datenbus-Verbindung zwischen einem Waffenstationanschluss der Waffenstations-Testeinheit und einer Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs,
- c) Simulation einer Waffe durch die Waffenstations-Testeinheit gegenüber einer Bordelektronik, insbesondere eines Bordcomputers, des Luftfahrzeugs,
- d) Messung und Analyse von während des Simulationsschritts von der Bordelektronik des Luftfahrzeugs an die Waffenstations-Testeinheit übergebenen Signalen und
- e) Ausgabe eines Testergebnis-Signals durch die Waffenstations-Testeinheit.

[0014] Ein derartiges erfindungsgemäßes Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass das Verhalten der Bordelektronik des Luftfahrzeugs während des Simulationsschritts c) in Echtzeit auf Korrektheit und Plausibilität geprüft wird.

[0015] Vorzugsweise werden im Meß- und Analyse-schritt d) dieses Verfahrens zumindest die folgenden Prüfungen durchgeführt:

- d1) Prüfen der Zyklen der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
- d2) Überprüfen der Reihenfolge der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
- d3) Überprüfen der Checksummen der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
- d4) Überprüfen der Plausibilität der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der

Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Luftfahrzeug-Navigationsdaten und/oder

- d5) Überprüfen der Luftfahrzeug-Identität und /oder
- d6) Überprüfen der Plausibilität von einzelnen über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs übertragenen Datensätzen.

[0016] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt den weiteren Schritt:

- Prüfen von vom Luftfahrzeug an die Waffenstations-Testeinheit übergebenen GPS-Signalen mittels eines mit der Waffenstations-Testeinheit wirksam verbundenen GPS-Empfängers, insbesondere eines Missions-Ladegeräts.

[0017] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens kennzeichnet sich durch den weiteren Schritt:

- Durchführen von Strommessungen, Spannungsmessungen und/oder Widerstandsmessungen an entsprechenden Signalkontakten der Waffenstations-Testeinheit mittels eines Strom-/Spannungs-/Widerstandsmessgeräts.

[0018] Weiter vorteilhafter Weise wird ein erfindungsgemäßes Verfahren ergänzt durch den weiteren Schritt:

- Sichtprüfung der Waffensteuerungsanzeigen im Luftfahrzeug während der Durchführung der Schritte c) und d).

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0020] In dieser zeigt:

Fig. 1 ein systematisches Schaubild einer erfindungsgemäßen Waffenstations-Testeinheit und

Fig. 2 eine vereinfachte Ablaufdarstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Testen der Einsatzbereitschaft der Waffenstation eines Luftfahrzeugs.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0021] In Fig. 1 ist in schematischer Weise eine Waffenstations-Testeinheit 1 zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation 20 eines ebenfalls schematisch dargestellten Luftfahrzeugs 2 gezeigt. Die Waffenstations-Testeinheit 1 enthält einen integrierten Computer 10, der eine Waffensimulationseinrichtung 12 sowie

eine Prüf- und Auswerteinrichtung 14 aufweist. Die Waffensimulationseinrichtung 12 und die Prüf- und Auswerteinrichtung 14 sind über eine erste Datenleitung 11 zum Datenaustausch elektrisch miteinander verbunden.

[0022] Die Waffenstations-Testeinheit 1 weist weiterhin einen Waffenstationsanschluss 16 auf, der über eine zweite Datenleitung 13 mit der Prüf- und Auswerteinrichtung 14 zum Datenaustausch elektrisch verbunden ist.

[0023] Der Waffenstationsanschluss 16 der Waffenstations-Testeinheit 1 ist über eine Datenleitung 21, die zum Beispiel eine Milbus-Datenbus-Verbindung herstellt, mit der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 elektrisch verbindbar. Die Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 ist - in nicht gezeigter Weise - mit einer Bordelektronik 24 des Luftfahrzeugs 2 verbunden. Die Bordelektronik 24 des Luftfahrzeugs 2 enthält unter anderem einen Bordcomputer, der die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen dem Luftfahrzeug 2 und einer an der Waffenstation 20 angebrachten Waffe, beispielsweise einer Rakete oder einem Marschflugkörper, steuert.

[0024] Die Waffenstations-Testeinheit 1 ist weiterhin mit einem Stromversorgungsanschluss 15 versehen, der über eine Stromversorgungsleitung 22 mit dem Luftfahrzeug 2 verbindbar ist, um die Waffenstations-Testeinheit 1 mit zumindest einer Bordspannung des Luftfahrzeugs 2 zu versorgen. Die elektrischen Versorgungsleitungen innerhalb der Waffenstations-Testeinheit, die unter anderem den Computer 10 mit dem Stromversorgungsanschluss 15 der Waffenstations-Testeinheit 1 verbinden, sind der besseren Übersichtlichkeit halber in der Fig. 1 nicht dargestellt; es ist jedoch vom allgemeinen Fachwissen umfasst, derartige Verbindungsleitungen für die Stromversorgung innerhalb der Waffenstations-Testeinheit 1 vorzusehen.

[0025] Die Waffenstations-Testeinheit 1 weist einen GPS-Anschluss 17 auf, der über eine GPS-Datenleitung 17' mit dem Waffenstationsanschluss 16 verbunden ist. An den GPS-Anschluss 17 der Waffenstations-Testeinheit 1 ist ein GPS-Empfänger 30 eines Missionsladegeräts 3 über ein GPS-Anschlusskabel 31 anschließbar. Ein Missionsladegerät, das auch als "Ground Loader Unit" (GLU) bezeichnet wird, dient üblicherweise dazu, eine an der Waffenstation 20 eines Luftfahrzeugs 2 angebrachte Waffe und/oder einen Bordcomputer der Bordelektronik 24 des Luftfahrzeugs 2 am Boden vor dem Start des Luftfahrzeugs mit Daten über die geplante Mission des Luftfahrzeugs zu programmieren.

[0026] Weiterhin ist das Missionsladegerät 3 über eine GLU-Datenleitung 32 mit einem GLU-Datenübertragungsanschluss 18 der Waffenstations-Testeinheit 1 elektrisch verbindbar, um das Missionsladegerät 3 mit dem internen Computer 10 zur Datenübertragung zu verbinden. Der GLU-Datenübertragungsanschluss 18 ist über eine GLU-Datenleitung 18' mit der Waffensimulationseinrichtung 12 der Waffenstations-Testeinheit 1 verbunden. Durch den Anschluss des Missionsladegeräts

3 an die Waffenstations-Testeinheit 1 und damit an die Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 können mittels der Waffenstations-Testeinheit 1 auch jene Funktionen geprüft und überwacht werden, die beim Laden von Missionsdaten aus dem Missionsladegerät 3 in das Luftfahrzeug 2 ausgeführt werden. In dieser Gerätekonfiguration mit an der Waffenstations-Testeinheit 1 angeschlossenem Missionsladegerät 3 kann die Waffenstations-Testeinheit 1 auch dazu verwendet werden, die Bedienung des Missionsladegeräts 3 und den Vorgang des Ladens von Missionsdaten aus dem Missionsladegerät 3 in das Luftfahrzeug 2 zu trainieren.

[0027] Die Waffenstations-Testeinheit 1 enthält zudem eine Computeranschluss-Schnittstelle 19, die über eine dritte Datenleitung 19' mit der Prüf- und Auswerteinrichtung 14 des Computers 10 der Waffenstations-Testeinheit 1 verbunden ist. An die Computeranschluss-Schnittstelle 19 ist ein externer Computer 4, beispielsweise ein Laptop, mittels eines Computeranschlusskabels 41 anschließbar. Der externe Computer 4 enthält einen Anzeigebildschirm 40, auf dem Daten angezeigt werden können, die von der Prüf- und Testeinrichtung 14 an den externen Computer 4 geliefert werden.

[0028] Schließlich enthält die Waffenstations-Testeinheit 1 noch eine Mehrzahl von von außen zugänglichen Prüfkontakten 100, 101, 102, 103, 104, 105 und 106. An diese Prüfkontakte 100, 101, 102, 103, 104, 105 und 106 ist eine herkömmliches Messgerät 5 zur Strommessung, Spannungsmessung und/oder Widerstandsmessung mittels Messleitungen 50, 51 anschließbar. Ein Teil der Prüfkontakte 100, 101, 102, 103, 104, 105 und 106 ist - in nicht dargestellter Weise - mit dem Stromversorgungsanschluss 15 der Waffenstations-Testeinheit verbunden, so dass mit dem Messgerät 5 die von der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 gelieferten elektrischen Spannungen gemessen werden können. Diese Messung beschränkt sich nicht auf an der Waffenstation anliegende Dauerspannungen, sondern erstreckt sich auch auf Schaltspannungen, die nur in bestimmten Betriebsphasen an der Waffenstation 20 anliegen, um beispielsweise ein Bombenschloss, mit welchem die Waffe an der Waffenstation befestigt ist, zu öffnen oder zu schließen.

[0029] Die Waffenstations-Testeinheit 1 ist auch mit Sichtanzeigen, zum Beispiels LEDs, 107, 108, 109 versehen, mittels derer bestimmte Ergebnisse von in der Prüf- und Auswerteinrichtung 14 ausgeführten Prüf- und Auswerteschritten angezeigt werden können.

[0030] Entsprechend der Darstellung in Fig. 1 ist innerhalb des integrierten Computers 10 der Waffenstations-Testeinheit 1 die Prüf- und Auswerteinrichtung 14 zwischen dem mit der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 verbindbaren Waffenstationsanschluss 16 und der Waffensimulationseinrichtung 12 angeordnet, so dass der gesamte Datenverkehr zwischen der Waffensimulationseinrichtung 12 und der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 von der Prüf- und Auswerteinrichtung 14 überwacht werden kann. Die Waffenstations-Testeinheit 1, insbesondere deren integrierter Computer 10 ist

dabei derart ausgelegt, dass die Waffenstations-Testeinheit 1 gegenüber der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 dasselbe Echtzeit-Verhalten aufweist, wie eine an der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 angebrachte Waffe.

[0031] Nachfolgend wird anhand der Ablaufdarstellung in Fig. 2 beispielhaft ein Verfahren zum Testen der Einsatzbereitschaft der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 geschildert.

[0032] Zunächst wird im Schritt 110 eine Waffenstations-Testeinheit 1 bereitgestellt. Diese Waffenstations-Testeinheit wird im Schritt 112 mittels der Datenleitung 21 an die Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 angeschlossen. Auch die Stromversorgungsleitung 22 wird in diesem Schritt an die Waffenstations-Testeinrichtung 1 und an das Luftfahrzeug 2, beispielsweise an dessen Waffenstation 20, angeschlossen. Hierdurch werden eine Stromversorgungsverbindung zwischen dem Luftfahrzeug 2 und der Waffenstations-Testeinrichtung 1 sowie eine Datenübertragungsverbindung zwischen der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 und der Waffenstations-Testeinheit 1 geschaffen, wobei die Datenübertragungs-Verbindung einen Milbus-Datenbus umfasst.

[0033] Anschließend wird im Schritt 114 mittels der Waffensimulationseinrichtung 12 das Verhalten einer an der Waffenstation 20 des Luftfahrzeugs 2 angeschlossenen Waffe gegenüber der Bordelektronik 24 des Luftfahrzeugs 2 simuliert, indem eine entsprechende Datenkommunikation von der Waffenstations-Testeinheit 1 an das Luftfahrzeug 2 erfolgt. Der Signalfluss zwischen der Bordelektronik 24 des Luftfahrzeugs 2 und der Waffensimulationseinrichtung 12 wird dabei von der Prüf- und Auswerteeinheit 14 der Waffenstations-Testeinheit 1 überwacht, wobei die Antwort des Luftfahrzeugs 2 auf das vorher von der Waffenstations-Testeinheit 1 ausgesandte Kommunikationssignal geprüft und ausgewertet wird. Dazu werden im Schritt 116 die zwischen der Bordelektronik 24 des Luftfahrzeugs 2 und der Waffensimulationseinrichtung 12 wechselweise ausgetauschten Signale gemessen und analysiert. Anschließend werden im Schritt 118 die von der Waffenstations-Testeinheit als Folge der Messung und Analyse erzeugten Testergebnis-Signale ausgegeben, was im Beispiel der Fig. 1 über den an die Waffenstations-Testeinheit 1 angeschlossenen externen Computer 4 und/oder die Sichtanzeigen 107, 108, 109 erfolgt. Die Schritte 114, 116 und 118 werden in Abhängigkeit von der Anzahl der zu prüfenden Parameter mehrfach hintereinander und quasi parallel zueinander ausgeführt, um das gewünschte Echtzeitverhalten zu erzielen.

[0034] Während des Mess- und Analyseschritts 116 werden zumindest einige der nachfolgend aufgeführten Prüfungen durchgeführt:

- Prüfen der Zyklen der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder

- Überprüfen der Reihenfolge der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
- Überprüfen der Checksummen der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
- Überprüfen der Plausibilität der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Luftfahrzeug-Navigationsdaten und/oder
- Überprüfen der Luftfahrzeug-Identität und /oder
- Überprüfen der Plausibilität von einzelnen über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs übertragenen Datensätzen.

[0035] Des weiteren werden mit dem an die Waffenstations-Testeinheit angeschlossenen Missionsladegerät 3 die vom Luftfahrzeug an die Waffenstations-Testeinheit übergebenen GPS-Signale auf Vorhandensein und auf Korrektheit überprüft.

[0036] Schließlich können vom Bedienpersonal der Waffenstations-Testeinheit 1 während des vorstehend geschilderten automatischen Mess- und Analyseschritts zusätzlich manuell Messungen an den Kontakten 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106 der Waffenstations-Testeinheit 1 mittels des herkömmlichen Strom-Spannungs-/Widerstandsmessgeräts 5 durchgeführt werden. Dabei kann das Anliegen bestimmter Spannungen an der Waffenstation 20 gemessen und optisch auf Korrektheit überprüft werden. Weiterhin können mittels des Messgeräts Durchgangswiderstände gemessen werden und damit beispielsweise die Korrektheit von Schalterstellungen überprüft werden.

[0037] Parallel zu der Durchführung der vorgenannten Mess- und Prüfschritte kann auch eine Sichtprüfung der Waffensteuerungsanzeigen im Luftfahrzeug von einer Bedienperson vorgenommen werden.

[0038] Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

[0039] Es bezeichnen:

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Waffenstations-Testeinheit |
| 2 | Luftfahrzeug |
| 3 | Missionsladegerät |
| 4 | externer Computer |
| 5 | Widerstandsmessgerät |
| 10 | integrierter Computer |
| 11 | erste Datenleitung |
| 12 | Waffensimulationseinrichtung |
| 13 | zweite Datenleitung |

14	Prüf- und Auswerteeinheit
15	Stromversorgungsanschluss
16	Waffenstationsanschluss
17	GPS-Anschluss
17'	GPS-Datenleitung
18	GLU-Datenübertragungsanschluss
19	Computeranschluss-Schnittstelle
19'	dritte Datenleitung
20	Waffenstation
21	Datenleitung
22	Stromversorgungsleitung
24	Bordelektronik
30	GPS-Empfänger
32	GLU-Datenleitung
40	Anzeigebildschirm
41	Computeranschlusskabel
100	Prüfkontakt
101	Prüfkontakt
102	Prüfkontakt
103	Prüfkontakt
104	Prüfkontakt
105	Prüfkontakt
106	Prüfkontakt
107	Sichtanzeige
108	Sichtanzeige
109	Sichtanzeige

Patentansprüche

1. Waffenstations-Testeinheit zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation (20) eines Luftfahrzeugs (2), mit einem integrierten Computer (10), der eine Waffensimulationseinrichtung (12) sowie eine Prüf- und Auswerteeinrichtung (14) aufweist, wobei der Computer (10) über einen Waffenstationsanschluss (16) mit einer Waffenstation (20) eines Luftfahrzeugs (2) elektrisch verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffensimulationseinrichtung (12) und die Prüf- und Auswerteeinrichtung (14) derart zusammenwirken, dass der Datenverkehr zwischen der Waffensimulationseinrichtung (12) und einer Bordelektronik (24) des Luftfahrzeugs (2) von der Prüf- und Auswerteeinrichtung (12) während des Simulationsvorgangs in Echtzeit überwacht und auf Plausibilität und Korrektheit der von der Bordelektronik (24) des Luftfahrzeugs (2) gelieferten Daten überprüft wird.
2. Waffenstations-Testeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffenstations-Testeinheit (1) einen Stromversorgungsanschluss (15) zur elektrischen Kopplung mit dem Luftfahrzeug (2) aufweist, um die Waffenstations-Testeinheit (1) mit zumindest einer Bordspannung des Luftfahrzeugs (2) versorgen zu können.
3. Waffenstations-Testeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffenstations-Testeinheit (1) zumindest einen GPS-Anschluss (17) aufweist, über den die Waffenstations-Testeinheit (1) mit einem externen GPS-Empfänger (30), vorzugsweise dem GPS-Empfänger eines Missionsladegeräts (3), verbindbar ist.
4. Waffenstations-Testeinheit nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffenstations-Testeinheit (1) von außen zugängliche Prüfkontakte (100, 101, 102, 103, 104, 105, 106) aufweist, an die ein herkömmliches Strom-/Spannungs-/Widerstandsmessgerät (5) anschließbar ist.
5. Waffenstations-Testeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffenstations-Testeinheit (1) einen Anzeigebildschirm aufweist.
6. Waffenstations-Testeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffenstations-Testeinheit (1) eine Computeranschluss-Schnittstelle (19) zur elektrischen Verbindung des integrierten Computers (10) der Waffenstations-Testeinheit (1) mit einem externen Computer (4) aufweist.
7. Waffenstations-Testeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffenstations-Testeinheit (1) einen GLU-Datenübertragungsanschluss (18) zur elektrischen Verbindung der Waffensimulationseinrichtung (12) mit einem Missionsladegerät (3) aufweist.
8. Verfahren zum Testen der Einsatzbereitschaft einer Waffenstation eines Luftfahrzeugs mit den Schritten:
 - a) Bereitstellen einer Waffenstations-Testeinheit,
 - b) Herstellen einer elektrischen Verbindung umfassend eine Milbus-Datenbus-Verbindung zwischen einem Waffenstationsanschluss der Waffenstations-Testeinheit und einer Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs,
 - c) Simulation einer Waffe durch die Waffenstations-Testeinheit gegenüber einer Bordelektronik, insbesondere eines Bordcomputers, des Luftfahrzeugs,

- d) Messung und Analyse von während des Simulationsschrittes von der Bordelektronik des Luftfahrzeugs an die Waffenstations-Testeinheit übergebenen Signalen und
 e) Ausgabe eines Testergebnis-Signals durch die Waffenstations-Testeinheit,

der Waffenstations-Testeinheit mittels eines Strom-/Spannungs-/Widerstandsmessgeräts.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt:

dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhalten der Bordelektronik des Luftfahrzeugs während des Simulationsschritts c) in Echtzeit auf Korrektheit und Plausibilität geprüft wird.

- Sichtprüfung der Waffensteuerungsanzeigen im Luftfahrzeug während der Durchführung der Schritte c) und d).

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass im Mess- und Analyseschritt d) zumindest die folgenden Prüfungen durchgeführt werden:

- d1) Prüfen der Zyklen der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
 d2) Überprüfen der Reihenfolge der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
 d3) Überprüfen der Checksummen der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Signale auf Korrektheit und/oder
 d4) Überprüfen der Plausibilität der über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs gesendeten Luftfahrzeug-Navigationsdaten und/oder
 d5) Überprüfen der Luftfahrzeug-Identität und/oder
 d6) Überprüfen der Plausibilität von einzelnen über den Milbus-Datenbus der Waffenanschluss-Schnittstelle der Waffenstation des Luftfahrzeugs übertragenen Datensätzen.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt:

- Prüfen von vom Luftfahrzeug an die Waffenstations-Testeinheit übergebenen GPS-Signalen mittels eines mit der Waffenstations-Testeinheit wirksam verbundenen GPS-Empfängers, insbesondere eines Missions-Ladegeräts.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt:

- Durchführen von Strommessungen, Spannungsmessungen und/oder Widerstandsmessungen an entsprechenden Signalkontakten

Fig. 1

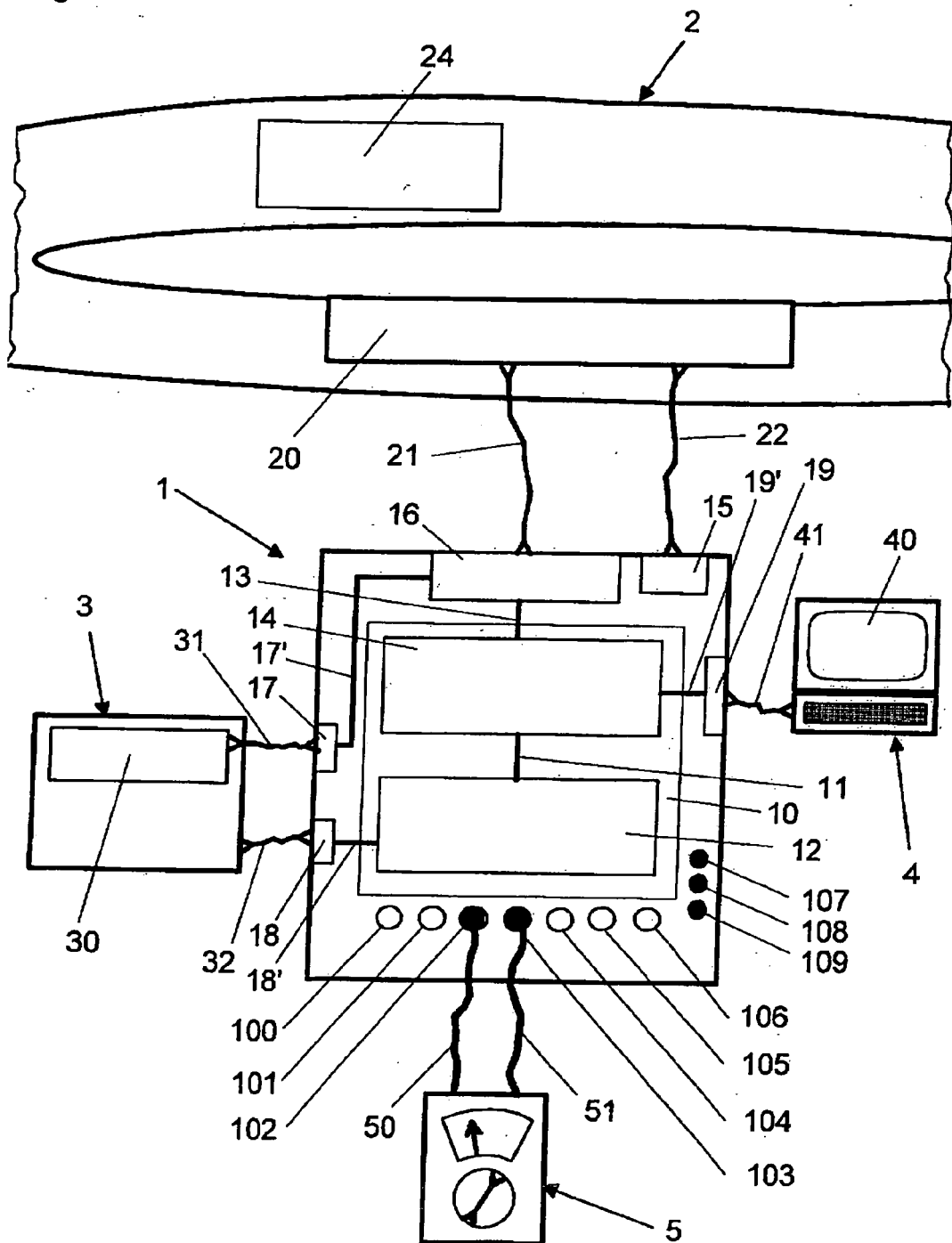
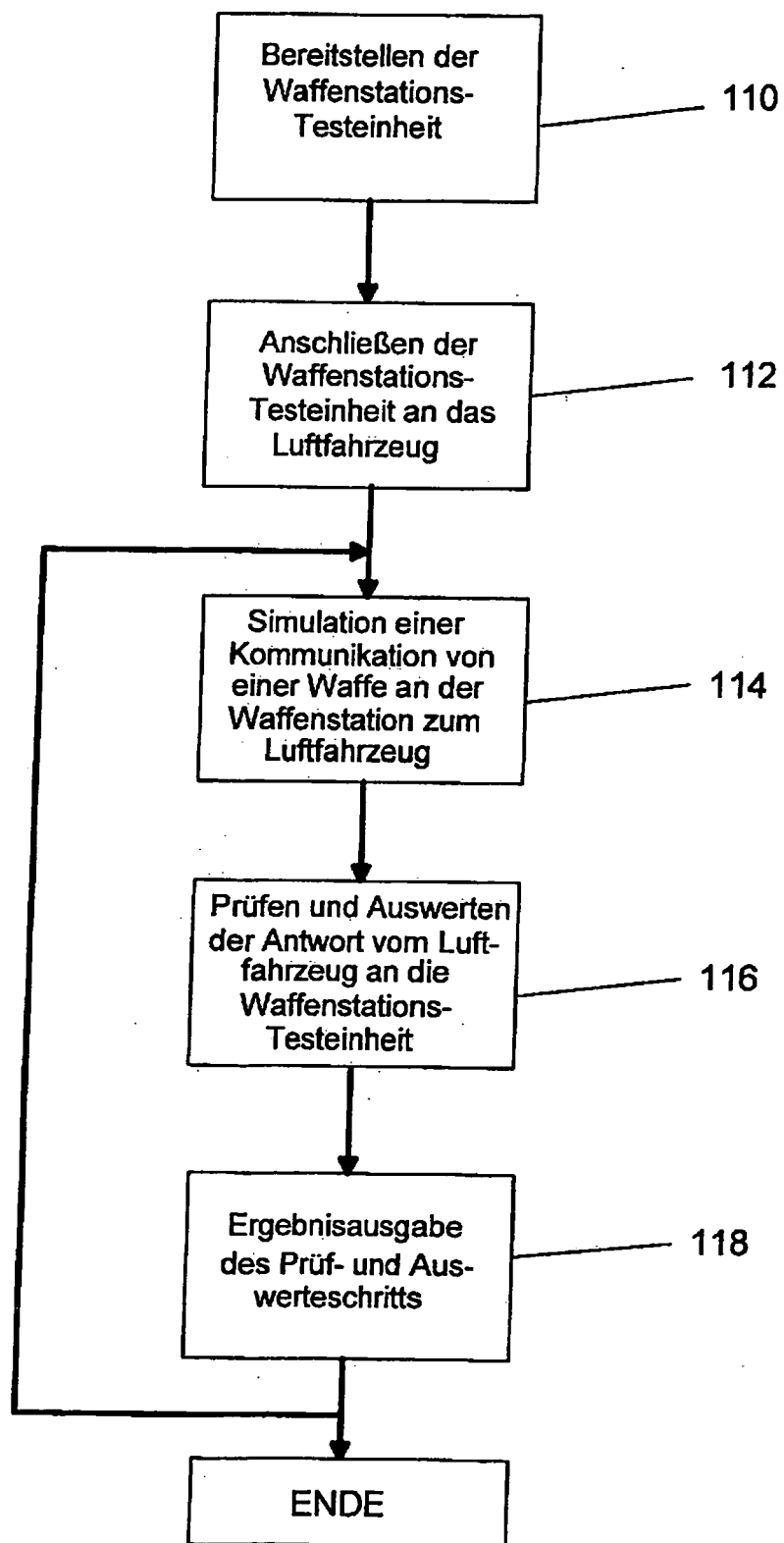


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 5 614 896 A1 (MONK R WINSTON [US] ET AL) 25. März 1997 (1997-03-25) * Spalte 9, Zeile 16 - Spalte 10, Zeile 44 *	1-12	INV. F41G7/00
A	WO 99/60326 A (SAAB AB [SE]; OEHLBERG LARS OLOF [SE]; HEDMAN BERNT OVE [SE]) 25. November 1999 (1999-11-25) * Seite 2, Zeile 12 - Seite 3, Zeile 14 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2007	Prüfer MESSELKEN, M
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	

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

EP 06 02 4890

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.

20-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5614896	A1	KEINE	
WO 9960326	A	25-11-1999	
		AT 258674 T	15-02-2004
		DE 69914474 D1	04-03-2004
		DE 69914474 T2	11-11-2004
		EP 1078214 A1	28-02-2001
		ES 2214858 T3	16-09-2004
		SE 513330 C2	21-08-2000
		SE 9801736 A	16-11-1999

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 5614896 A [0003]
- EP 0309133 A [0004]