



(10) **DE 10 2015 006 799 B4** 2022.11.17

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 006 799.0**
 (22) Anmeldetag: **27.05.2015**
 (43) Offenlegungstag: **01.12.2016**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **17.11.2022**

(51) Int Cl.: **F42B 35/00 (2006.01)**
F42B 15/10 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**MBDA Deutschland GmbH, 86529
 Schrobenhausen, DE**

(74) Vertreter:

**isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Barth
 Charles Hassa Peckmann & Partner mbB, 80801
 München, DE**

(72) Erfinder:

**Grabmeier, Michael, 83022 Rosenheim, DE;
 Haselhofer, Heiko, 86529 Schrobenhausen, DE;
 Ruisinger, Konrad, 86672 Thierhaupten, DE**

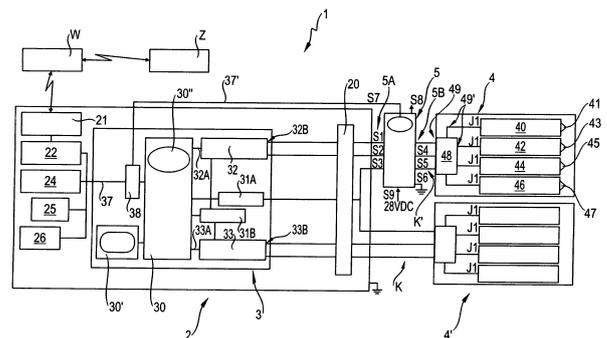
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2009 040 304	B4
DE	10 2011 114 225	B3
DE	10 2012 000 671	B4
DE	10 2012 017 891	A1
DE	693 26 583	T2
US	6 941 850	B1

(54) Bezeichnung: **Testeinrichtung für eine Flugkörper-Startvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Testeinrichtung für eine Flugkörper-Startvorrichtung, die ein mit einem Waffenrechner (3) ausgestattetes Flugkörper-Startgerät (2) und zumindest eine zumindest einen Flugkörper (41, 43, 45, 47) aufnehmende Abschusseinrichtung (4) aufweist, wobei die Testeinrichtung (5) zumindest folgende Bestandteile umfasst:

- einen Testcomputer (51), der einen Rechnerkern sowie zumindest einen mit dem Rechnerkern verbundenen Datenspeicher aufweist und auf dem eine Testprozedur-Software ablaufbar gespeichert ist,
- eine waffenrechnerseitige, erste Schnittstelleneinrichtung (5A) zum Anschluss des Testcomputers (5) an das Flugkörper-Startgerät (2) oder an den im Flugkörper-Startgerät (2) vorgesehenen Waffenrechner (3) und
- zumindest eine flugkörperseitige, zweite Schnittstelleneinrichtung (5B) zum Anschluss an den zumindest einen Flugkörper (41, 43, 45, 47) oder an die zumindest eine Abschusseinrichtung (4); wobei die Testeinrichtung (5) dazu ausgebildet ist, derart funktional in einen Signal- und Informationsfluss zwischen dem Flugkörper-Startgerät (2) und der Abschusseinrichtung (4) eingeschaltet zu werden, dass elektrische Verbindungen und Signal- und Datenleitungen zwischen dem Flugkörper-Startgerät (2) und der Abschusseinrichtung (4) durch die Testeinrichtung (5) geführt sind.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Testeinrichtung für eine Flugkörper-Startvorrichtung, die ein mit einem Waffenrechner ausgestattetes Flugkörper-Startgerät und zumindest eine zumindest einen Flugkörper aufnehmende Abschusseinrichtung aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Flugkörper-Startvorrichtung mit integrierter oder integrierbarer Test-Funktionalität, wobei die Flugkörper-Startvorrichtung ein mit einem Waffenrechner ausgestattetes Flugkörper-Startgerät und zumindest eine zumindest einen Flugkörper aufnehmende Abschusseinrichtung aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 3.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Die korrekte Interaktion eines Flugkörper-Startgeräts mit einer den oder die Flugkörper aufnehmenden Abschusseinrichtung ist für das Funktionieren einer aus diesen Bestandteilen gebildeten Flugkörper-Startvorrichtung essentiell. Dabei ist zu beachten, dass ein Flugkörper-Startgerät mit einer Mehrzahl von Abschusseinrichtungen und damit mit einer Vielzahl von Flugkörpern zusammenwirken können muss. Die Flugkörper werden in Friedenszeiten üblicherweise — einzeln oder zusammen mit der sie aufnehmenden Abschusseinrichtung — im Depot gelagert und nur im Einsatzfall oder für Schießkampagnen mit dem Flugkörper-Startgerät gekoppelt. Zwar werden die einzelnen Flugkörper und auch ihre Abschussgeräte im Depot in vorgegebenen Intervallen und mit unterschiedlichen Testtiefen getestet, doch ist durch diese Tests nicht gewährleistet, dass die Interaktion zwischen einem Flugkörper-Startgerät und der jeweiligen Abschusseinrichtung beziehungsweise dem jeweiligen Flugkörper zuverlässig funktioniert. Dies kann mehrere Ursachen haben, die beispielsweise in dem das Flugkörper-Startgerät mit der Abschusseinrichtung verbindenden Kabelbaum oder im Waffenrechner oder im Abschussgerät selbst liegen. Es werden daher in bestimmten zeitlichen Abständen auch das Flugkörper-Startgerät und die zugehörigen Kabelbäume ebenfalls Routinetests unterzogen.

[0003] Doch auch wenn sowohl die Abschusseinrichtung mit den Flugkörpern als auch das Flugkörper-Startgerät mit dem Waffenrechner jeweils für sich entsprechende isolierte Funktionstests überstanden haben, ist noch längst nicht gewährleistet, dass auch die Interaktion dieser Geräte zuverlässig funktioniert. Insbesondere mit zunehmender Lagerzeit und zunehmenden Umwelteinflüssen können sich Toleranzen einzelner Baugruppen verschieben, die zwar bei isolierten Routine-Tests nicht auffallen,

die in der Interaktion mit anderen Baugruppen, deren Toleranzen sich ebenfalls verändert haben, zu Fehlfunktionen führen können.

STAND DER TECHNIK

[0004] Üblicherweise werden Flugkörper als so genannte ‚certified missile round‘ behandelt, das heißt der Flugkörper hat eine vorhersagbare Reduzierung der Zuverlässigkeit innerhalb einer definierten Zertifizierungsperiode (typischerweise 10 Jahre bei 30 Jahre Nutzungsdauer). Innerhalb dieser Periode ist der Flugkörper wartungsfrei. Während der Lagerung wird eine periodische Prüfung einer repräsentativen Stichprobe der Flugkörper durchgeführt, die die Zuverlässigkeitsvorgaben verifiziert. Nach Ablauf der Zertifizierungsperiode erfolgt eine Rezertifizierung des Flugkörpers durch Test und ggf. Tausch von degradierten oder defekten Bauteilen, um den Flugkörper in einem nutzbaren Zustand zu halten und um die geforderte Zuverlässigkeit und das erwartete Leistungsvermögen sicherzustellen.

[0005] Ein typisches Flugkörper-Überwachungsprogramm besteht aus folgenden Elementen:

a. Depot-Zuverlässigkeitstest (Stockpile Reliability Test):

eine Flugkörper-Stichprobe wird dem Depot entnommen und zum Hersteller transportiert, um dort visuellen Inspektionen und funktionalen Tests unterzogen zu werden.

b. Produktdatenbank (Certified Round Data Management Database):

diese Datenbank ermöglicht die Nach-Verfolgbarkeit eines jeden Flugkörpers, wodurch die Flugkörper-Historie (verbaute, getauschte, defekte Komponenten, Zertifizierungen, Testdaten etc.) verfügbar wird und Trends erkannt werden können.

c. Depot- und Alterungsprogramm (Storage and Aging Program):

ausgewählte Flugkörper-Komponenten werden an unterschiedlichen klimatischen Orten gespeichert (heiß, kalt, feucht und nominal in gemäßiger Klimazone) und periodisch geprüft, um Trends auszuprägen und zu analysieren.

d. Schießkampagne (Missile Firing Program):

Los-Abnahmeschießen während der Produktion werden durchgeführt, um sicherzustellen, dass nur qualitativ hochwertige Flugkörper eingelagert werden. Los-Verifizierungsschiessen während der Nutzungsphase überprüfen Leistungsparameter, detektieren Trends und analysieren Driften von kritischen Parametern bevor Spezifikationsgrenzen überschritten werden.

[0006] Dieses Flugkörper-Überwachungsprogramm ist neben theoretischen Zuverlässigkeitsmodellen (flight reliability, on-launcher reliability, long-term storage reliability) die primäre Informationsquelle, die sicherstellen soll, dass ein Flugkörper mit hoher Zuverlässigkeit jederzeit vom militärischen Anwender einsetzbar ist.

[0007] Die logistischen Anwendererfahrungen mit bekannten Flugkörpersystemen zeigen, dass in der militärischen Praxis die Überprüfung der Flugkörperfunktionen

- während der Lagerung am Depot (am Heimatstandort)
- nach Transport (zum Einsatzstandort)
- vor und während des Einsatzes (am Einsatzstandort)
- vor Übergabe an den Hersteller bzw. nach Erhalt vom Hersteller (am Heimatstandort oder Herstellerstandort)

erforderlich ist.

[0008] Doch die Einsatzfähigkeit eines Flugkörpers oder einer den oder die Flugkörper aufnehmenden Abschusseinrichtung ist nicht nur isoliert zu betrachten, sondern sie muss auch in der Kombination eines (beliebigen) Abschussgeräts mit (beliebigen) Flugkörpern und einem (beliebigen) Flugkörper-Startgerät gegeben sein. Dazu wurde bislang die Funktionsfähigkeit von Flugkörper-Startgeräten mit die Flugkörper emulierenden Testgeräten getestet. Im Zusammenwirken einer der vorgenannten Kombinationen kann es aber immer noch zu Fehlern kommen, die im Extremfall einen Verlust eines Flugkörpers zur Folge haben können.

[0009] Die DE 10 2012 000 671 B4 zeigt und beschreibt eine Prüf- und Testvorrichtung für ein Flugkörper-Startgerät, die für die Prüfung und den Test eines inerten Flugkörper-Startgeräts ohne Flugkörper ausgebildet ist, wobei das Flugkörper-Startgerät nicht mit einer Waffensystemzentrale verbunden ist. Das zu prüfende oder zu testende Flugkörper-Startgerät ist für die Durchführung der Prüfung oder eines Tests aus dem Einsatzverband herausgelöst und nimmt einen Depot- oder Wartungszustand ein. Diese Prüf- und Testvorrichtung wird an jene Schnittstellen eines Flugkörper-Startgeräts angeschlossen, die für die Verbindung mit der Waffensystemzentrale und mit den Flugkörpern vorgesehen sind. Sowohl die Waffensystemzentrale als auch die Flugkörper werden in der Prüf- und Testeinrichtung simuliert.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Testeinrichtung für eine Flugkörper-Startvorrichtung anzugeben, mit der es möglich ist, auch die Interaktion eines Flugkörper-Startgeräts mit einer die Flugkörper aufnehmenden Abschusseinrichtung im operationellen Zustand zu testen, bevor diese Kombination für den operationellen Einsatz freigegeben wird. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Flugkörper-Startvorrichtung mit integrierter oder integrierbarer Test-Funktionalität anzugeben, die mit einer derartigen Testeinrichtung ausgestattet oder ausrüstbar ist.

[0011] Der auf die Testeinrichtung gerichtete Teil der Aufgabe wird gelöst durch die Testeinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0012] Dazu ist bei einer Testeinrichtung für eine Flugkörper-Startvorrichtung, die ein mit einer Waffensystemzentrale verbundenes oder verbindbares und mit einem Waffenrechner ausgestattetes Flugkörper-Startgerät und zumindest eine zumindest einen Flugkörper aufweisende Abschusseinrichtung aufweist, erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Testeinrichtung zumindest folgende Bestandteile umfasst:

- einen Testcomputer, der einen Rechnerkern sowie zumindest einen mit dem Rechnerkern verbundenen Datenspeicher aufweist und auf dem eine Testprozedur-Software ablaufbar gespeichert ist,
- eine waffenrechnerseitige, erste Schnittstelleneinrichtung zum Anschluss des Testcomputers an das Flugkörper-Startgerät oder an den im Flugkörper-Startgerät vorgesehenen Waffenrechner und
- zumindest eine flugkörperseitige, zweite Schnittstelleneinrichtung zum Anschluss an den zumindest einen Flugkörper oder an die zumindest eine Abschusseinrichtung.

VORTEILE

[0013] Die Ausgestaltung dieser Testeinrichtung mit einer waffenrechnerseitigen, ersten Schnittstelleneinrichtung und einer flugkörperseitigen, zweiten Schnittstelleneinrichtung ermöglicht es, diese Testeinrichtung zwischen dem Flugkörper-Startgerät und der Abschusseinrichtung zu betreiben, und dadurch sowohl das Flugkörper-Startgerät mit dem Waffenrechner als auch die mit den Flugkörpern versehene Abschusseinrichtung mit dem zumindest einen Flugkörper zu testen und zu überwachen.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Testeinrichtung ist die in der Testeinrichtung ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet, dass

sie Steuersignale, die über die waffenrechnerseitige, erste Schnittstelleneinrichtung eingehen, an die flugkörperseitige, zweite Schnittstelleneinrichtung weiterleiten oder blockieren kann. Dadurch wird es möglich, dass die Testeinrichtung bestimmte Steuersignale, zum Beispiel Steuersignale zur Durchführung irreversibler Aktionen, blockiert und nicht an die Abschusseinrichtung beziehungsweise die dortigen Flugkörper weitergibt.

[0015] Der auf die Flugkörper-Startvorrichtung gerichtete Teil der Aufgabe wird gelöst von einer Flugkörper-Startvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 3.

[0016] Diese erfindungsgemäße Flugkörper-Startvorrichtung mit integrierter oder integrierbarer Testfunktionalität, wobei die Flugkörper-Startvorrichtung ein mit einer Waffensystemzentrale verbundenes oder verbindbares und mit einem Waffenrechner ausgestattetes Flugkörper-Startgerät und zumindest eine zumindest einen Flugkörper aufweisende Abschusseinrichtung aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen dem Waffenrechner und der Abschusseinrichtung eine Testeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche derart angeordnet ist oder werden kann, dass die Signal- und Datenströme zwischen dem Waffenrechner und der Abschusseinrichtung und zwischen der Abschusseinrichtung und dem Waffenrechner durch die Testeinrichtung laufen.

[0017] Diese Integration der Testeinrichtung in die einsatzgemäß zusammengestellte Einheit aus einem Flugkörper-Startgerät und zumindest einer mit zumindest einem Flugkörper versehenen Abschusseinrichtung ermöglicht es nicht nur, mit der Testeinrichtung diese Komponenten zu überprüfen, sondern erlaubt zudem die Überprüfung von Peripherie, wie beispielsweise Anschluss- oder Verbindungskabeln in der operationellen Einsatzkonfiguration. Außerdem kann durch diese Integration der Testeinrichtung der Signal- und Datenverkehr zwischen dem Flugkörper-Startgerät und der Abschusseinrichtung aufgezeichnet und überwacht werden.

[0018] Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der erfindungsgemäßen Flugkörper-Startvorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche 4 bis 9.

[0019] Vorzugsweise ist dabei der Testcomputer der Testeinrichtung an eine Monitorleitung des Flugkörpers angeschlossen oder anschließbar und so ausgestaltet, dass er Monitor-Information des Flugkörpers lesen und den Flugkörper überwachen kann.

[0020] Weiter vorzugsweise ist der Testcomputer der Testeinrichtung an einen Datenbus der Flugkörper-

Startvorrichtung angeschlossen oder anschließbar und so ausgestaltet, dass er Datenbus-Botschaften senden und lesen kann. Hierdurch kann der Testcomputer mit der Flugkörper-Startvorrichtung wirksam kommunizieren.

[0021] Es ist besonders von Vorteil, wenn der Testcomputer der Testeinrichtung ausgebildet ist, um einen Befehl an den Waffenrechner zu senden, der eine im Waffenrechner implementierte Testroutine startet, und dass der Testcomputer der Testeinrichtung ausgebildet ist, um Aktionen und Reaktionen, die von der waffenrechnerseitigen Testroutine im Flugkörper oder in dessen Abschusseinrichtung ausgelöst werden, überwacht.

[0022] Mit dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Flugkörper-Startvorrichtung ist es möglich, vom Testcomputer der Testeinrichtung aus Testroutinen laufen zu lassen, die bereits im Waffenrechner implementiert sind, und dann die Aktionen und Reaktionen, die, ausgelöst von dieser Testroutine, im Flugkörper oder in der Abschusseinrichtung erfolgen, zu überwachen. Dabei wird die Testroutine zwar durch den Testcomputer ausgelöst, der Testcomputer ist jedoch während des Ablaufs der Testroutine lediglich Beobachter und greift selbst nicht in den Testablauf ein.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die in der Testeinrichtung ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet, dass sie den Flugkörper für Testzwecke stimuliert und dazu Steuersignale an den Flugkörper sendet oder weiterleitet, die im Flugkörper eine Aktion auslösen. Auf diese Weise lässt sich mit der erfindungsgemäßen Testeinrichtung auch ein Flugkörper oder eine mit dem Flugkörper ausgestattete Abschusseinrichtung isoliert, also ohne die Flugkörper-Startvorrichtung, testen, was beispielsweise für die Routine-tests der Flugkörper im Waffendepot eine sinnvolle Lösung ist. Die Testeinrichtung erhält auf diese Weise eine Doppelfunktionalität, nämlich die, Routinetests im Waffendepot durchführen zu können und gleichzeitig die das Zusammenspiel von Flugkörper-Startvorrichtung und mit Flugkörpern versehener Abschusseinrichtung in integrierter Form testen zu können.

[0024] Es ist auch von Vorteil, wenn die in der Testeinrichtung ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet ist, dass sie den Waffenrechner für Testzwecke stimuliert und dazu Steuersignale an den Waffenrechner sendet oder weiterleitet, die im Waffenrechner eine Aktion auslösen. Auf diese Weise ist einerseits eine Überprüfung der Funktion des Waffenrechners möglich und andererseits kann so das bereits geschilderte Zusammenspiel zwischen dem in der Flugkörper-Startvorrichtung vorgesehenen

Waffenrechner und den in der Abschusseinrichtung enthaltenen Flugkörpern getestet werden.

[0025] Schließlich ist es auch noch von Vorteil, wenn die in der Testeinrichtung ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet ist, dass sie Steuersignale, die vorgesehen sind, um im Flugkörper reversible Aktionen auszulösen, vom Waffenrechner an die Abschusseinrichtung durchlässt und dass sie Steuersignale, die vorgesehen sind, um im Flugkörper irreversible Aktionen auszulösen, blockiert und nicht an die Abschusseinrichtung weiterleitet. Diese Ausführungsform stellt softwareseitig sicher, dass Signale, die eine irreversible Aktion im Flugkörper auslösen würden, nicht an den Flugkörper weitergeleitet werden. Dadurch muss diese Signalflussunterrechnung nicht hardwareseitig implementiert werden. Es ist somit nicht erforderlich, für den Testbetrieb besondere Verbindungskabel zu nutzen, sondern der Test kann mit den originalen, für den operativen Einsatz vorgesehenen Verbindungskabeln durchgeführt werden.

[0026] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

Figurenliste

[0027] Es zeigt:

Fig. 1 eine Flugkörper-Startvorrichtung mit integrierter Testeinrichtung;

Fig. 2 eine Testeinrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 3 eine Abwandlung der in **Fig. 1** dargestellten Flugkörper-Startvorrichtung mit integrierter Testeinrichtung und

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Testeinrichtung zum Testen nur einer Abschusseinrichtung.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0028] **Fig. 1** zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Flugkörper-Startvorrichtung 1 mit einem Flugkörper-Startgerät 2, das einen Waffenrechner 3 aufweist, einer ersten und einer zweiten Flugkörper-Abschusseinrichtung 4, 4' und einer zwischen dem Waffenrechner 3 und zumindest einer der Flugkörper-Abschusseinrichtungen 4, 4' anbringbaren erfindungsgemäßen Testeinrichtung 5 (Test and Safety Device TSD). Die Testeinrichtung 5 kann entweder zwischen dem Flugkörper-Startgerät 2 und der betreffenden Flugkörper-Abschusseinrichtung 4, 4' vorgesehen sein oder sie kann modular in das Flugkörper-Startgerät 2 integrierbar sein.

Dazu weist die Testeinrichtung eine erste, waffenrechnerseitige Schnittstelleneinrichtung 5A und eine zweite, flugkörperseitige Schnittstelleneinrichtung 5B auf.

[0029] Der Waffenrechner 3 weist einen Waffenrechnerkern 30 auf, der den eigentlichen Computer des Waffenrechners 3 enthält. Des Weiteren ist der Waffenrechner 3 mit einer elektrischen AC-Stromversorgungseinheit 31A für Wechselstrom und einer elektrischen DC-Stromversorgungseinheit 31B für Gleichstrom versehen, die jeweils über eine nicht gezeigte Leitung von außen mit elektrischer Energie versorgt wird. Diese externe Versorgungsspannung kann eine Wechselspannung und/oder eine Gleichspannung sein.

[0030] In den Waffenrechner 3 ist eine Bedieneinheit 30' integriert und/oder ein externer Bediencomputer ist mit einem Anschlusskabel an den Waffenrechner 3 anschließbar, so dass der Waffenrechner 3 mittels der internen Bedieneinheit 30' oder des externen Bediencomputers steuerbar ist.

[0031] Im Waffenrechner 3 sind außerdem zwei austauschbare Flugkörper-Interface-Module (FIM) 32, 33 vorgesehen, die beispielsweise mechanisch und elektrisch als Einschubeinheiten ausgebildet sind und die auf diese Weise mit dem Waffenrechner 3 mechanisch und elektrisch austauschbar verbindbar sind. Elektrisch sind die Flugkörper-Interface-Module 32, 33 jeweils mit einer standardisierten waffenrechnerinternen ersten elektrischen Schnittstelle 32A, 33A versehen und darüber mit dem Waffenrechnerkern 30 verbunden. Die Flugkörper-Interface-Module 32, 33 weisen jeweils auch eine flugkörperstartgeräteseitige zweite elektrische Schnittstelle 32B, 33B auf, über die sie mit einer elektrischen Anschlussafel 20 des Flugkörper-Startgeräts 2 verbunden sind. Ein Datenbus 37 des Waffenrechners 3 ist mit einem Router 38 verbunden, an den die Testeinrichtung mittels eines externen Datenbuskabels 37' anschließbar ist.

[0032] Das Flugkörper-Startgerät 2 weist außer dem Waffenrechner noch eine elektrische Antennenanlage 21, eine Kommunikationsanlage 22, eine hydraulische Flugkörper-Aufrichtanlage 24, eine Energieanlage 25 und eine Navigationsanlage 26 auf, die über den Datenbus 37 mit dem Waffenrechnerkern 30 verbunden sind. Über die Antennen der elektrischen Antennenanlage 21 kann eine Kommunikationsverbindung mit einer übergeordneten Waffensystem-Zentrale W und eine dieser übergeordneten Operationszentrale Z aufgebaut werden.

[0033] Auf dem Computer des Waffenrechnerkerns 30 zugeordneten Speichern 30'' ist eine Flugkörper-Testsoftware gespeichert, die bei Abruf auf dem Computer des Waffenrechnerkerns 30 abläuft.

[0034] Die beiden Flugkörper-Abschusseinrichtungen 4, 4' sind identisch aufgebaut, so dass nachstehend nur die Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 beschrieben wird.

[0035] Die Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 weist im gezeigten Beispiel vier Startkanister 40, 42, 44, 46 für jeweils einen Flugkörper 41, 43, 45, 47 auf. Weiterhin ist die Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 mit einer Verteilereinrichtung 48 versehen, die eine erste, startgeräteseitige elektrische Schnittstelle 49 und eine zweite, flugkörperseitige elektrische Schnittstelle 49' aufweist.

[0036] Im operativen Zustand ist die erste, startgeräteseitige elektrische Schnittstelle 49 der Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 mit der elektrischen Anschlussstafel 20 des Flugkörper-Startgeräts 2 über elektrische Verbindungsleitungen eines Kabelbaums K elektrisch leitend verbunden oder verbindbar. Erfindungsgemäß ist in den Kabelbaum K oder zwischen den Kabelbaum K und die startgeräteseitige elektrische Schnittstelle 49 der Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 oder die elektrischen Anschlussstafel 20 des Flugkörper-Startgeräts 2 oder innerhalb des Flugkörper-Startgeräts 2 die Testeinrichtung 5 elektrisch wirksam eingebaut. Die elektrischen Verbindungen und die Signal- und Datenleitungen zwischen dem Flugkörper-Startgerät 2 und der Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 sind dabei erfindungsgemäß durch die Testeinrichtung 5 geführt und die Testeinrichtung 5 ist somit funktional in den Signal- und Informationsfluss zwischen dem Flugkörper-Startgerät 2 und der Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 eingeschaltet.

[0037] Die Testeinrichtung (TSD) 5 weist, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, neben einem Gehäuse 50 (oder in einer anderen Ausführungsform einem Geräteträger) die folgenden Elemente auf:

- einen TSD-Rechenkern, der einen Testcomputer 51 bildet,
- eine Milbus-Bus-Steuerungseinheit 52 in folgenden Funktionen: bus control unit (BCU), remote terminal unit (RTU) und bus monitor,
- Spannungswandler 53,
- Kurzschlussstecker 54, die im Kabel K' zwischen Flugkörper und TSD flugkörperseitig und ebenso TSD-seitig die Power- und Return-Leitungen folgender Signale kurzschließen: Raketenmotorschärfung, Batteriezündung A und Batteriezündung B,
- eine Signal-Adaptionselement 55, durch das die Signale, die vom Flugkörper versorgt werden (Monitor-Versorgung) in ihren elektrischen Eigenschaften so transformiert werden, dass sie vom nachstehenden Leistungsmessungs-

element 56 vermessen (Spannung, Strom, zeitlicher Verlauf) werden können,

- Leistungsmessungselement 56,
- Temperatursensor 57, der die die Umgebungstemperatur des Gehäuses 50 ermittelt,
- Relais 58; alle Signale zwischen der Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 und dem Flugkörper-Startgerät 2 sind jeweils durch ein Relais der TSD schaltbar
- Sicherungen 59; alle Signale zwischen der Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 und dem Flugkörper-Startgerät 2 sind jeweils gegen Überlastströme mittels Sicherungen geschützt.

[0038] Der in **Fig. 1** gezeigte Testaufbau erfordert die nachstehend aufgeführte Konfiguration der Testeinrichtung TSD 5:

- Der TSD-Rechenkern 51, auf dem eine TSD-Software als Client läuft, und der mit dem Waffenrechner 3 des Flugkörper-Startgeräts 2, auf dem die Flugkörper-Testsoftware als Server läuft, interagiert. Die TSD-Software überwacht, vermisst, protokolliert und wertet die Interaktionen des Waffenrechners 3 (Rechenkern 30, Flugkörper-Interface-Module 32, 33, AC-Energie-Modul) mit den Startkanistern 40, 42, 44, 46 bzw. den darin aufgenommenen Flugkörpern 41, 43, 45, 47 aus.
- Die Milbus-Bus-Steuerungseinheit 52 arbeitet als Milbus-Monitor und zeichnet die Milbus-Kommunikation zwischen dem Waffenrechner (BCU) 3 und den Startkanistern 40, 42, 44, 46 bzw. den darin aufgenommenen Flugkörpern 41, 43, 45, 47 auf und stellt die aufgezeichnete Interaktion der TSD-Software zur Auswertung zur Verfügung. Die Milbus-Bus-Steuerungseinheit 52 erkennt startgeräteseitig die Milbus-Botschaft „Kommando Flugkörper-Zündung“ und blockiert flugkörperseitig die Weiterleitung an die Startkanister 40, 42, 44, 46.
- Kurzschlussstecker 54 sind startgeräteseitig in der TSD vorgesehen, um die Power-Leitungen für die Raketenmotorschärfung, die Batteriezündung A und die Batteriezündung B mit den zugehörigen Return-Leitungen jeweils kurzzuschließen. Kurzschlussstecker sind auch flugkörperseitig in der TSD vorgesehen, um die Power-Leitungen für die Raketenmotorschärfung, die Batteriezündung A und die Batteriezündung B mit den zugehörigen Return-Leitungen jeweils kurzzuschließen.
- Das Signal-Adaptionselement 55 transformiert alle Signale zwischen dem Waffenrechner 3 und den Flugkörpern in ihren elektrischen Eigenschaften so, dass sie vermessen werden können (Spannung, Strom, zeitlicher Verlauf).

- Das Leistungsmessungselement 56 vermisst alle Versorgungssignale sowie die Interlockleitung, die der Waffenrechner 3 erzeugt und die zum Flugkörper geliefert werden, bezüglich Spannung, Strom und zeitlichem Verlauf. Vom TSD-Rechenkern werden diese Signale dann ausgewertet. Das Leistungsmessungselement 56 vermisst weiterhin alle Monitorsignale, die der jeweiligen Flugkörper erzeugt und die zum Waffenrechner geliefert werden, bezüglich Spannung, Strom und zeitlichem Verlauf. Diese Signale werden von der TSD vermessen und vom Rechenkern ausgewertet.

- Der Temperatursensor ermittelt die Umgebungstemperatur des Flugkörper-Startgerätes.

- Alle Signale zwischen der Abschusseinrichtung 4 und dem Waffenrechner 3 sind jeweils durch ein Relais der TSD schaltbar

- alle Signale zwischen der Abschusseinrichtung 4 und dem Waffenrechner 3 sind jeweils gegen Überlastströme mittels Sicherungen (Sicherungsautomaten) geschützt.

- Die TSD-Software läuft auf dem Rechenkern der TSD und interagiert mittels Ethernet-Link mit dem Rechenkern 30 (Flugkörper-Testsoftware) des Waffenrechners 3 in Clientfunktion (fordert von der Flugkörper-Testsoftware Aktionen wie Ein/Ausschalten von Versorgungen oder Senden von Milbus-Botschaften an). Sie steuert die internen Baugruppen der TSD: Milbus-Monitor, Relais, Messaufnehmer und überwacht, vermisst, protokolliert und wertet die Interaktion des Waffenrechners 30 (Rechenkern, FK-Interface-Modul, AC-Energie Modul) mit der Abschusseinrichtung 4 und den in ihr aufgenommenen Flugkörper aus. Sie steuert weiterhin den Testablauf durch Aufträge an die Flugkörper-Testsoftware und an die internen TSD-Baugruppen, wertet Flugkörper-Messdaten aus und generiert ein Testprotokoll, das am Bedienterminal des Waffenrechners 3 angezeigt wird.

[0039] Die Flugkörpersteinrichtung 5 weist folgende Schnittstellen auf:

- S1 / S4 Energie (für vier Flugkörper):
- 4x Versorgung Suchkopfelektronik
- 4x Versorgung Lenkelektronik
- 4x Impuls Batteriezündung A
- 4x Impuls Batteriezündung B
- 1x Kontinuitäts-Signal (zeigt an, ob die Kabelverbindung besteht Waffenrechner -Distribution-Box besteht, in der dieses Signal gebrückt ist)

- S2 / S5 Daten (für vier Flugkörper):

- 4x Milbus 1553B Datenbus,
- 4x Versorgung Suchkopfheizung,
- 4x Versorgung Rudermaschinen,
- 4x Impuls Raketenmotorschärfung,
- 4x Monitor Versorgung Suchkopfelektronik,
- 4x Monitor Versorgung Lenkelektronik,
- 4x Monitor Pyro Batterien,
- 4x Interlock-Signal,
- 1x Kontinuitäts-Signal (wie bei S1/S4).
- S3 / S6 Heizung (für vier Flugkörper):
- 4x Versorgung Kanister Heizung
- S7: Ethernet-Link zwischen TSD (Client) und Waffenrechner (Server):
- Aufträge für das Ein/Ausschalten von Versorgungssignalen (LCCU - MIM)
- Requests für Zustandsreports von Signalen
- Reports von Signalzuständen
- Aufträge für Senden von Milbus-Botschaften
- Request von Milbus-Botschaften
- Inhalt von empfangenen Milbus-Botschaften
- Requests für Anzeigen am Toughpanel des Waffenrechners
- Requests für Bedienerkommandos
- Bedienerkommandos.
- S8: Datenschnittstelle (USB, Netzwerk) nach außen
- S9: Spannungsversorgung der TSD, die vom Flugkörper-Startgerät geliefert wird, sodass keine zusätzliche externe Versorgung erforderlich ist.

[0040] Der Testablauf mit dem in **Fig. 1** gezeigten Testaufbau wird nachstehend beschrieben.

[0041] Mittels der Ethernet-Schnittstelle S7 wird die TSD 5 mit dem Waffenrechner 3 des Flugkörper-Startgerätes 2 verbunden. Vom Flugkörper-Startgerät 2 wird die TSD über die Schnittstelle S9 mit Spannung versorgt und am Bedienpanel 30' wird das Menü Flugkörper-Test angewählt.

[0042] Es wird dann ein Verkabelungs- und Validity-Check zwischen Waffenrechner 3 und TSD 5 durchgeführt. Dazu sendet die TSD 5 den Alive-Request an den Rechenkern 3D des Waffenrechners, der diesen Request mit seiner Startgerät-ID beantwortet. Das Touchbook prüft die Startgerät-ID auf Akzep-

tanz. Bei invalider ID erfolgt der Abbruch der Kommunikation. Registriert der Waffenrechner 3 den Alive-Request, wird im Menü Flugkörper-Test durch ein Symbol angezeigt, dass die Verbindung zur TSD 5 besteht falls die ID der TSD 5, die im Alive-Request enthalten ist, gültig ist. Bei Ungültigkeit beendet der Waffenrechner 3 die Interaktion mit der TSD 5.

[0043] Es folgt ein Verkabelungscheck zwischen Waffenrechner 3, der TSD 5 und dem 4-Pack Kanister (Flugkörper-Abschusseinrichtung 4):

- nach Anwahl einer Testfunktion mittels Menü erfolgt via Bedienpanel 30' die zu bestätigende Anweisung an den Bediener, die TSD über die Schnittstellen S1, S2, S3 an die linken (FK-Interface-Modul 1, MIM1) oder rechten (FK-Interface-Modul 2, MIM2) Kabel der Anschlussstafel 20 anzustecken und mittels der Testkabel über die Schnittstellen S4, S5 und S6 mit entsprechend der Verteilereinrichtung 48 zu verkabeln und beide zu erden.

[0044] Nach entsprechender Bestätigung durch den Bediener erfolgen die Schritte:

- Anfordern des Status' der Kabelverbindung Verteilereinrichtung 20 via Waffenrechner 3 und Prüfen auf Power Kabel vorhanden und Signal Kabel vorhanden.
- Anfordern des Status' der Interlock-Leitung (TIVS) via Waffenrechner 3 und Prüfen auf lethaler oder inerten Flugkörper präsent.
- Falls eine der Bedingungen nicht erfüllt ist, erfolgen die Ausgabe einer Fehlermeldung, die Aufforderung an den Bediener die Kabelverbindung Anschlussstafel 20, TSD 5, Verteilereinrichtung 48, Flugkörper zu prüfen, ggf. erfolgt die Wiederholung dieses Checks oder Testabbruch
- Prüfen auf Erdung : Bestätigung durch den Bediener, dass das Flugkörper-Startgerät 2, die TSD 5 und die Abschusseinrichtung 4 korrekt geerdet sind
- Sicherheitschecks: Anfordern der entsprechenden Zustände vom Waffenrechner 3 und Prüfen auf spannungslosen Zustand des Flugkörpers :
 - Monitor Pyro-Batterien < 1V
 - Monitor Versorgung Suchkopfelektronik < 1V
 - Monitor Versorgung Lenkelektronik < 1V
 - Monitor Versorgung Suchkopf Gimbal < 1V
 - Monitor Versorgung Suchkopf RF < 1V

Falls wenigstens eine dieser Bedingungen nicht erfüllt wird, erfolgen eine entsprechende Fehlermeldung, Testabbruch und das Auftrennen der Signallei-

tung zwischen dem betreffenden Flugkörper und TSD 5 mittels Relais.

- Falls ein lethaler oder ein inerter Flugkörper und korrekte Kabelverbindungen erkannt werden, wird ein Datenbus-Kommunikationscheck für jeden Flugkörper/Kanister des 4-Pack Kanisters der Abschussanordnung 4 durchgeführt :

- via Waffenrechner einschalten der Versorgung Suchkopf-Heizung und Request der Milbus-Botschaften Kanister-Temperatur von der RTU 28 mittels Waffenrechner, falls die RTU 28 nicht mit dem korrekten Statuswort und der definierten Anzahl von Datenworten antwortet, erfolgen eine Fehlermeldung und Testabbruch.

- via Waffenrechner einschalten der Versorgung Lenkelektronik und Request der Milbus-Botschaften Flugkörper-Status, Schärfungs-Status und RTU Status von der RTU1 mittels Waffenrechner, als Antwort wird folgendes erwartet:

- korrekte Statusworte und Datenworte mit der definierten Wortanzahl und Validity Check

- Flugkörper-Status : prelaunch BIT Status = NOGO, Stellungen-Daten preprocessed = unsuccessful, Abschuss-Daten processed = unsuccessful, Cas Actuator Voltage Status = unsatisfactory, Major Missile Type, Canister Type = one pack

- Schärfungs-Status : Arm Status = not armed

- falls die RTU1 eine der obigen Bedingungen nicht erfüllt, erfolgt eine Fehlermeldung und Testabbruch.

- ausschalten der beiden Versorgungsspannungen via Waffenrechner.

- Folgende Tests sind mittels Menü Flugkörper-Test verfügbar:

- Test Kanister-Heizung
- Test Suchkopf-Heizung
- Test Versorgung Suchkopfelektronik
- Test Versorgung Lenkelektronik
- Test Versorgung Rudermaschinen
- Test Stellungen-Daten
- Test Abschuss-Daten
- Test Prelaunch BIT
- Test der reversiblen Launch Phase
- Test Trockenmittel
- Test auf äußere Beschädigung des Kanisters
- Protokollerstellung und Protokollausgabe.

[0045] Hierbei aktiviert und kontrolliert die TSD 5 das Ein/Ausschalten von Flugkörper-Versorgungen sowie den Milbus-Verkehr über den Waffenrechner 3 (Rechenkern 30 via FK-Interface-Modul 32 beziehungsweise 33) sowie die Interaktion mit dem Bediener (Rechnerkern 30 via Bedienpanel 30').

[0046] Folgende Sicherheitseinrichtungen gegen die Auslösung der irreversiblen Launchphase eines Flugkörpers sind in der TSD 5 vorgesehen:

- die Zündimpulse der irreversiblen Funktionen sind zwischen dem Waffenrechner 3, der TSD 5 und dem jeweiligen Flugkörper unterbrochen und beidseitig durch Massekurzschluss gesichert;
- die Milbus-Botschaft Kommando Flugkörper-Zündung wird von der TSD 5 erkannt und die Weitergabe an den betreffenden Flugkörper wird von der TSD 5 blockiert.

[0047] Fig. 3 zeigt einen alternativen Testaufbau, bei dem an den Anschluss S8 der Testeinrichtung 5 (TSD) ein externer Bediencomputer 6 angeschlossen ist. Die Bedienerführung des Flugkörpertests erfolgt bei diesem Testaufbau nicht über das in den Waffenrechner 3 integrierte Bedienpanel 30', sondern mittels des externen Bediencomputers 6, der mit der TSD 5 mittels Ethernet verbunden ist. Dadurch sind weniger Erweiterungen im Waffenrechner 3 erforderlich als bei der Variante der Fig. 1. Die TSD-Software ist gegenüber dem externen Bediencomputer 6 in Serverfunktion und arbeitet gegenüber der Flugkörper-Testsoftware des Waffenrechners 3 als Client. Die Flugkörper-Testsoftware ist wie bei der Variante gemäß Fig. 1 Server gegenüber der TSD-Software. Die Ausgabe des Testprotokolls erfolgt am externen Bediencomputer 6, der mittels einer Schnittstelle S10 (z.B. USB, Netzwerk) mit der Außenwelt Daten austauscht. Prüflinge sind der Waffenrechner 3, die Verkabelung bis zur Verteilereinrichtung 48 und der 4-Pack Kanister (Flugkörper-Abschusseinrichtung 4) inklusive der Verteilereinrichtung 48.

[0048] Fig. 4 zeigt eine mögliche zusätzliche Verwendung der erfindungsgemäßen Testeinrichtung 5 (TSD im Geräteträger) im Depot oder im Feld vor dem Anbau einer Flugkörper-Abschusseinrichtung 4 an das Flugkörper-Startgerät 2. Die Testeinrichtung 5 (TSD) enthält einen Spannungswandler 53, um die Versorgungssignale für die Flugkörper/Kanister erzeugen zu können. Die Interaktion zwischen der als Server arbeitenden Testeinrichtung 5 (TSD) und einem als Client arbeitenden externen Computer 7 erfolgt wie im Beispiel der Fig. 1, wobei der externe Computer 7 den Waffenrechner 3 emuliert. Optional kann die Testeinrichtung 5 (TSD) eine Batterie 50' enthalten, um für kürzere Zeit von einer externen Energiequelle unabhängig zu sein.

[0049] Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

[0050] Es bezeichnen:

1	Flugkörper-Startvorrichtung
2	Flugkörper-Startgerät
3	Waffenrechner
4, 4'	Flugkörper-Abschusseinrichtung
5	Testeinrichtung
5A	erste Schnittstelleneinrichtung
5B	zweite Schnittstelleneinrichtung
6	externer Bediencomputer
7	externer Computer
20	Elektrische Anschlussstafel
21	Antennenanlage
22	Kommunikationsanlage
24	Aufrichtanlage
25	Energieanlage
26	Navigationsanlage
30	Waffenrechnerkern
30'	Bedieneinheit
30"	Speicher
31A	AC-Stromversorgungseinheit für Wechselstrom
31B	DC-Stromversorgungseinheit für Gleichstrom
32, 33	Flugkörper-Interface-Module
32A, 33A	erste elektrische Schnittstelle
32B, 33B	zweite elektrische Schnittstelle
37	Datenbus
37'	Datenbuskabel
38	Router
40, 42, 44, 46	Startkanister

41, 43, 45, 47	Flugkörper
48	Verteilereinrichtung
49	startgeräteseitige elektrische Schnittstelle
49'	flugkörperseitige elektrische Schnittstelle
50	Gehäuse
50'	Batterie
51	Testcomputer
52	Milbus-Bus-Steuerungseinheit
53	Spannungswandler
54	Kurzschlussstecker
55	Signal-Adaptionselement
56	Leistungsmessungselement
57	Temperatursensor
58	Relais
59	Sicherungen
K	Kabelbaum
K'	Kabel
W	Waffensystem-Zentrale
Z	Operationszentrale

Patentansprüche

1. Testeinrichtung für eine Flugkörper-Startvorrichtung, die ein mit einem Waffenrechner (3) ausgestattetes Flugkörper-Startgerät (2) und zumindest eine zumindest einen Flugkörper (41, 43, 45, 47) aufnehmende Abschusseinrichtung (4) aufweist, wobei die Testeinrichtung (5) zumindest folgende Bestandteile umfasst:

- einen Testcomputer (51), der einen Rechnerkern sowie zumindest einen mit dem Rechnerkern verbundenen Datenspeicher aufweist und auf dem eine Testprozedur-Software ablaufbar gespeichert ist,
- eine waffenrechnerseitige, erste Schnittstelleneinrichtung (5A) zum Anschluss des Testcomputers (5) an das Flugkörper-Startgerät (2) oder an den im Flugkörper-Startgerät (2) vorgesehenen Waffenrechner (3) und
- zumindest eine flugkörperseitige, zweite Schnittstelleneinrichtung (5B) zum Anschluss an den zumindest einen Flugkörper (41, 43, 45, 47) oder an die zumindest eine Abschusseinrichtung (4); wobei die Testeinrichtung (5) dazu ausgebildet ist, derart funktional in einen Signal- und Informationsfluss zwischen dem Flugkörper-Startgerät (2) und

der Abschusseinrichtung (4) eingeschaltet zu werden, dass elektrische Verbindungen und Signal- und Datenleitungen zwischen dem Flugkörper-Startgerät (2) und der Abschusseinrichtung (4) durch die Testeinrichtung (5) geführt sind.

2. Testeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der Testeinrichtung ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet ist, dass sie Steuersignale, die über die waffenrechnerseitige, erste Schnittstelleneinrichtung (5A) eingehen, an die flugkörperseitige, zweite Schnittstelleneinrichtung (5B) weiterleiten oder blockieren kann.

3. Flugkörper-Startvorrichtung mit integrierter oder integrierbarer Test-Funktionalität, wobei die Flugkörper-Startvorrichtung (1) ein mit einem Waffenrechner (3) ausgestattetes Flugkörper-Startgerät (2) und zumindest eine zumindest einen Flugkörper (41, 43, 45, 47) aufnehmende Abschusseinrichtung (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Waffenrechner (3) und der Abschusseinrichtung (4) eine Testeinrichtung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche derart in einem Signal- und Informationsfluss zwischen dem Flugkörper-Startgerät (2) und der Abschusseinrichtung (4) angeordnet ist oder werden kann, dass elektrische Verbindungen und die Signal- und Datenströme zwischen dem Waffenrechner (3) und der Abschusseinrichtung (4) und zwischen der Abschusseinrichtung (4) und dem Waffenrechner (3) durch die Testeinrichtung (5) geführt sind.

4. Flugkörper-Startvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Testcomputer (51) der Testeinrichtung (5) an eine Monitorleitung des Flugkörpers angeschlossen oder anschließbar ist und so ausgestaltet ist, dass er Monitor-Information des Flugkörpers (41, 43, 45, 47) lesen und überwachen kann.

5. Flugkörper-Startvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Testcomputer (51) der Testeinrichtung (5) an einen Datenbus (37) der Flugkörper-Startvorrichtung (2) angeschlossen oder anschließbar ist und so ausgestaltet ist, dass er Datenbus-Botschaften senden und lesen kann.

6. Flugkörper-Startvorrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Testcomputer (51) der Testeinrichtung (5) ausgebildet ist, um einen Befehl an den Waffenrechner (3) zu senden, der eine im Waffenrechner (3) implementierte Testroutine startet, und dass der Testcomputer (51) der Testeinrichtung (5) ausgebildet ist, um Aktionen und Reaktionen, die von der waffenrechnerseitigen Testroutine im Flugkörper (41, 43, 45, 47) oder in dessen Abschusseinrichtung (4) ausgelöst werden, zu überwachen.

7. Flugkörper-Startvorrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der Testeinrichtung (5) ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet ist, dass sie den Flugkörper (41, 43, 45, 47) für Testzwecke stimuliert und dazu Steuersignale an den Flugkörper (41, 43, 45, 47) sendet oder weiterleitet, die im Flugkörper (41, 43, 45, 47) eine Aktion auslösen.

8. Flugkörper-Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der Testeinrichtung (5) ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet ist, dass sie den Waffenrechner (3) für Testzwecke stimuliert und dazu Steuersignale an den Waffenrechner (3) sendet oder weiterleitet, die im Waffenrechner (3) eine Aktion auslösen.

9. Flugkörper-Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der Testeinrichtung (5) ablaufende Testprozedur-Software so ausgebildet ist, dass sie Steuersignale, die vorgesehen sind, um im Flugkörper (41, 43, 45, 47) reversible Aktionen auszulösen, vom Waffenrechner (3) an die Abschusseinrichtung (4) durchlässt und dass sie Steuersignale, die vorgesehen sind, um im Flugkörper (41, 43, 45, 47) irreversible Aktionen auszulösen, blockiert und nicht an die Abschusseinrichtung (4) weiterleitet.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

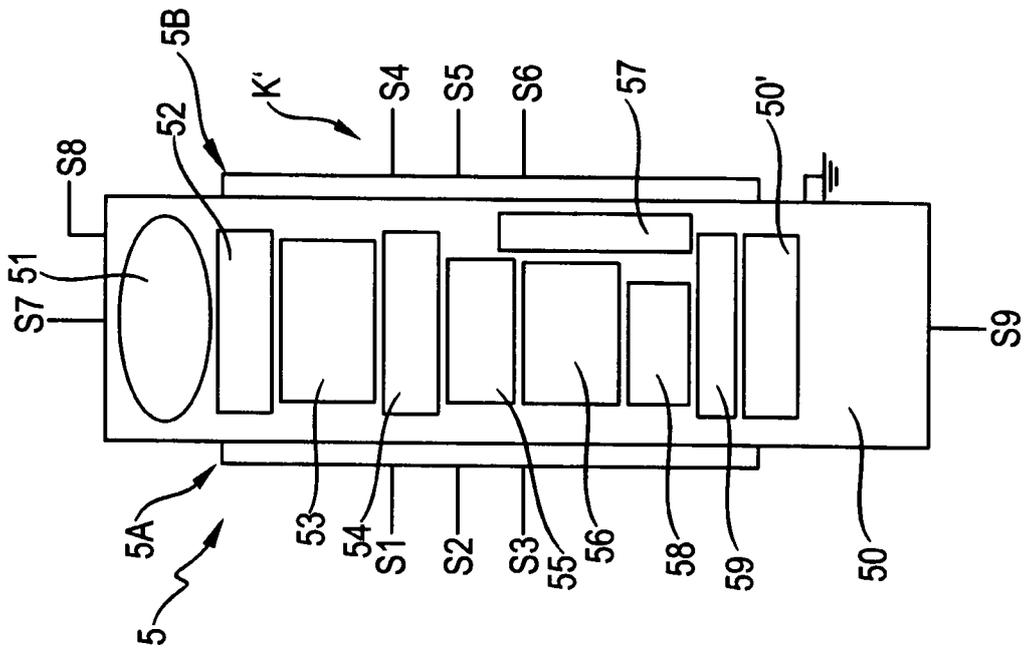


Fig. 2

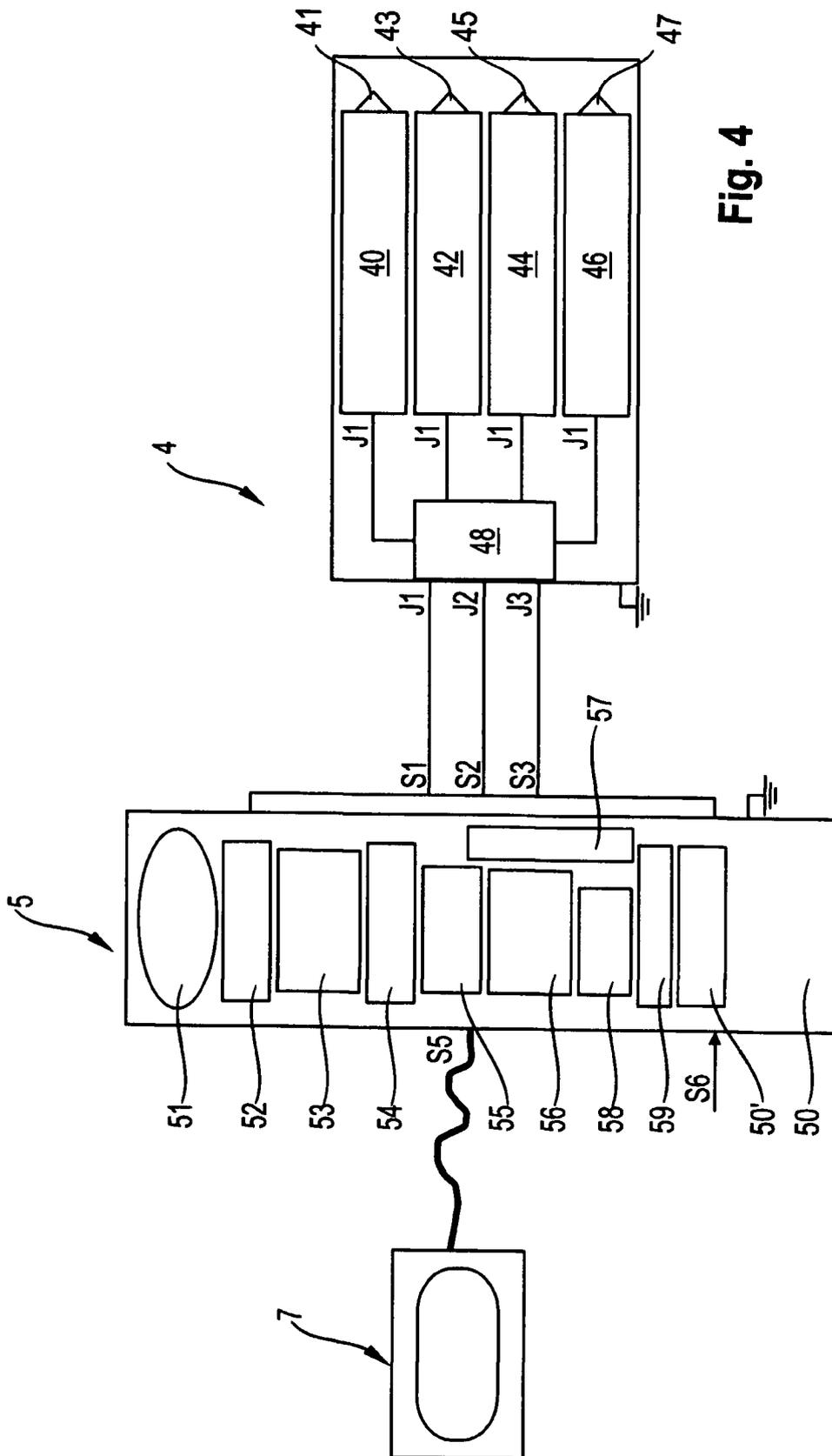


Fig. 4