

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89101648.7

51 Int. Cl.4: **F41G 5/14** , **F41G 3/04**

22 Anmeldetag: 31.01.89

30 Priorität: 01.02.88 DE 3802894

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.89 Patentblatt 89/32

34 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

71 Anmelder: **ESG Elektronik-System-Gesellschaft mbH**
Vogelweideplatz 9
D-8000 München 80(DE)

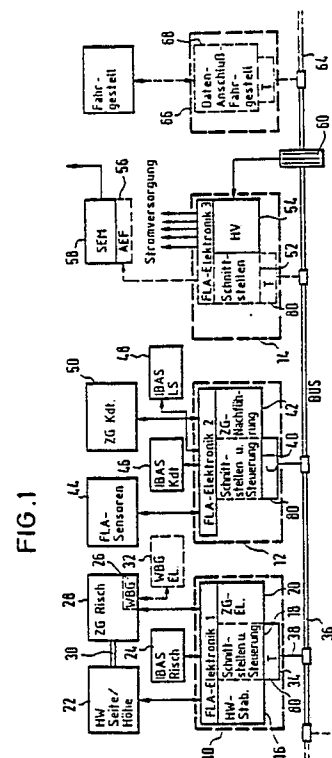
72 Erfinder: **Jöckel, Günther, Dipl.-Ing.**
Am Ameisenberg 2c
D-8904 Friedberg(DE)
 Erfinder: **Nötstaller, Wilhelm, Dipl.-Ing.**
Liebherrstrasse 8
D-8000 München 22(DE)

74 Vertreter: **Prechtel, Jörg et al**
Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke
F.A. Weickmann, B. Huber Dr. H. Liska, Dr. J.
Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 860 820
D-8000 München 86(DE)

54 **Feuerleitanlage.**

57 Eine Feuerleitanlage mit wenigstens zwei Bedienungsplätzen umfaßt pro Bedienungsplatz einen Einschubrahmen mit elektronischen Baugruppen, pro Rahmen wenigstens eine Funktions-Baugruppe sowie eine Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe und eine Bus-Leitung, wobei wenigstens ein Teil der Funktions-Baugruppen von im wesentlichen identischen Standard-Baugruppen gebildet sind, und wobei die Gesamtsteuerung der Feuerleitanlage von einer vorbestimmten ersten Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe und bei deren Ausfall von einer vorbestimmten zweiten Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe durchgeführt und wobei schließlich bei Ausfall der Bus-Leitung die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe des der Hauptwaffe zugeordneten Einschubrahmens die selbsttätige Steuerung der Baugruppen dieses Einschubrahmens durchführt.

EP 0 327 029 A2



Feuerleitanlage

Die Erfindung betrifft eine Feuerleitanlage mit wenigstens zwei Bedienungsplätzen. Bei diesen Bedienungsplätzen kann es sich um den des Richtschützen, den des Kommandanten sowie ggf. den des Ladeschützen handeln. Derartige Feuerleitanlagen sind in erster Linie bei entsprechend bewaffneten Landfahrzeugen üblich, wenn auch bei Luft- und Wasserfahrzeugen ein entsprechender Einsatz der Feuerleitanlage denkbar erscheint.

Herkömmliche Feuerleitanlagen mit mehreren Bedienungsplätzen sind derart konzipiert, daß jeder Anschlußeinheit der Feuerleitanlage eine für diese Anschlußeinheit spezifische Elektronik-Einheit zugeordnet ist. So wird die Kreiselstabilisierung für die Hauptwaffe von einer speziellen Elektronik-Einheit kontrolliert, ebenso wie die Kreiselstabilisierung des Entfernungsmess-Zielgeräts des Richtschützen sowie ggf. die Kreiselstabilisierung des Teleskops des Kommandanten. Für die ballistische Feuerleitrechnung ist wiederum eine spezielle Elektronik-Einheit vorgesehen. Nachteilig an diesem Konzept ist die große Anzahl erforderlicher, sich in Aufbau und Funktion unterscheidender Bauteile der Elektronik-Einheiten der Feuerleitanlage an den verschiedenen Bedienungsplätzen. Dies ergibt sowohl logistische Probleme als auch Wartungsprobleme und vergleichsweise geringe Flexibilität in Bezug auf Änderung der Feuerleitanlage.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine weitgehend standardisierte Feuerleitanlage anzugeben, bei welcher auch bei Ausfall einzelner Anlagenteile noch die wichtigsten Funktionen gegeben sind.

Eine diese Aufgabe lösende Feuerleitanlage mit wenigstens zwei Bedienungsplätzen umfaßt gemäß der Erfindung

- pro Bedienungsplatz einen Einschubrahmen mit elektronischen Baugruppen,
- pro Rahmen wenigstens eine Funktions-Baugruppe, insbesondere Stabilisierungs-Baugruppe für die Hauptwaffe oder ein Zielgerät oder Hauptversorgungs-Baugruppe,
- pro Rahmen wenigstens eine Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe,
- eine Bus-Leitung, an die die Schnittstellen und Steuerungs-Baugruppen sämtlicher Rahmen angeschlossen sind,

wobei wenigstens ein Teil der Funktionsbaugruppen von im wesentlichen identischen Standard-Baugruppen gebildet sind,

wobei vorzugsweise die Gesamtsteuerung der Feuerleitanlage von einer vorbestimmten ersten Schnittstellen- und Steuerungsbaugruppe und bei deren Ausfall einer vorbestimmten zweiten Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe durch-

geführt wird, und

wobei vorzugsweise ferner bei Ausfall der Bus-Leitung die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe des der Hauptwaffe zugeordneten Einschubrahmens die selbsttätige Steuerung der Baugruppen dieses Einschubrahmens durchführt.

Aufgrund dieses erfindungsgemäßen Aufbaus können weitgehend baulich identische Standard-Baugruppen eingesetzt werden, wobei die Schnittstellen-Anpassung an die jeweilige Anschlußeinheit über die Schnittstellen- und Steuerungsbaugruppe vorgenommen wird, ebenso wie die Kommunikationssteuerung über die Bus-Leitung. Die für die Funktion des Gesamtsystems Feuerleitanlage erforderliche zentrale Steuerung wird durch eine vorbestimmte der ansonsten wiederum standardisierten Schnittstellen- und Steuerungsbaugruppen durchgeführt. Fällt diese aus, so wird die zentrale Steuerung durch eine vorbestimmte zweite Schnittstellen- und Steuerungsbaugruppe durchgeführt usw. Für den Fall, daß die Bus-Leitung ausfällt und somit eine Kommunikation zwischen den Bedienungsplätzen unmöglich unmöglich wird, ist vorgesehen, daß der der Hauptwaffe zugeordnete Einschubrahmen mit seinen elektronischen Baugruppen weiterhin im "Inselbetrieb" funktionsfähig bleibt.

Im allgemeinen unterscheiden sich die an die Feuerleitanlage anzuschließenden Anschlußeinheiten, selbst dann, wenn sie verwandte Funktionen ausüben. So sind die verwendeten Kreisel-Stabilisierungseinheiten für die Zielgeräte und Waffen zum einen häufig unterschiedlich im Aufbau und zum anderen aufgrund der sich stark unterscheidenden beteiligten Massen auch unterschiedlich in der Reaktion auf Lageänderungen des Fahrzeugs. Dementsprechend kann die für die Kreisel-Stabilisierungseinrichtung zuständige Baugruppe nur dann korrekt arbeiten, wenn ihr die für die korrekte Steuerung bzw. Regelung der Nachführantriebe erforderlichen Anpassungsparameter der jeweils angeschlossenen Anschlußeinheit zur Verfügung stehen.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist hierzu vorgesehen, daß die Standard-Baugruppe mit einem Datensatzspeicher ausgebildet ist, in welchem für sämtliche der möglichen, unterschiedliche ausgerüsteten Bedienungsplätze Anpassungsparameter-Datensätze gespeichert sind, und daß jeder Einschubrahmen mit einer Datensatzauswahl-Einrichtung versehen ist, die die Auswahl des jeweiligen Datensatzes veranlaßt. In diesem Falle sind die hardwaremäßig gleich aufgebauten Standardgruppen auch softwaremäßig gleich ausgestattet, wobei die möglichen

Anpassungsparameter-Datensätze von vorneherein eingespeichert sind. Die jeweils erforderliche Auswahl wird vom Einschubrahmen vorgenommen. Hierzu ist besonders bevorzugt vorgesehen, daß der Einschubrahmen mit einem räumlichen Code, insbesondere Stift-Code versehen ist, welcher bei eingeschobener Standard-Baugruppe die Auswahl des jeweiligen Datensatzes veranlaßt.

In einer alternativen Ausführungsform, bei der man ohne vorheriges Ermitteln und Einspeichern der Anpassungsparameter-Datensätze auskommt, ist vorgesehen, daß die Standardhauptgruppe mit einer selbstoptimierenden, adaptiven Regelschaltung versehen ist zur selbsttätigen Anpassung an die jeweils angeschlossenen Geräte. Die Standardbaugruppe "lernt" daher zu Beginn des Betriebes aus den Reaktionen der angeschlossenen Anschlußeinheit in einem Optimierungsverfahren, welche Anpassungsparameter anzuwenden sind.

Alternativ hierzu kann ferner vorgesehen sein, daß pro Rahmen eine Anpassungs-Baugruppe vorgesehen ist mit einem Datensatzspeicher für die für diesen Rahmen maßgeblichen Anpassungs-Parameter. Die Standard-Baugruppen erhalten den maßgeblichen Anpassungs-Parametersatz also erst an Ort und Stelle im Einschubrahmen von der Anpassungs-Baugruppe. Diese ist im Extremfall die einzige an den jeweiligen Einschubrahmen, d.h. an die jeweilige Anschlußeinheit des Einschubrahmens angepaßte Baugruppe.

Ferner ist es möglich, daß einer der Rahmen mit einem Daten Hauptspeicher versehen ist, in welchem Anpassungsparameter-Datensätze sämtlicher Einschubrahmen gespeichert sind, und daß die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe dieses Rahmens die Übertragung der jeweiligen Anpassungsparameter-Datensätze über den Bus an die einzelnen Einschubrahmen veranlaßt (Initialisierung). Bei dieser Lösung erspart man sich die Anpassungs-Baugruppe bzw. die Datensatz-Auswahleinrichtung bei den einzelnen Einschubrahmen.

In Weiterbildung der Erfindung kann hierbei vorgesehen sein, daß im Zentralspeicher ferner Programmspeicher vorgesehen sind mit den einzelnen Standard-Baugruppen zugeordneten Rechenprogrammen, und daß die zugehörige Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe die Übertragung dieser Programme zu den einzelnen Standard-Baugruppen veranlaßt (Initialisierung).

Aufgrund des vorstehend beschriebenen, weitgehend standardisierten Anlagenaufbaus kann die die Gesamtsteuerung der Anlage durchführende Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe mit Vorteil wenigstens eine der folgenden Funktionen übernehmen: Bus-Steuerung, Betriebsartenauswahl, z.B. Prioritätsregelung bei der Bedienung durch den Kommandanten, Feuerleitrechnung

(ballistische Berechnung ggf. unter Berücksichtigung von Signalen von angeschlossenen Sensoren wie Vertikal-Sensor, Temperatur-Sensor, Querwind usw.); Führen und Nachführen von Zielgeräten und Waffenanlagen; Fehlerentdeckung und Fehlerlokalisierung innerhalb der Feuerleitanlage; Systemjustierung, insbesondere Parallelität von Kreiselachsen oder dergl.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Block-Schaltbild einer Grundversion der erfindungsgemäßen Feuerleitanlage;

Fig. 2 ein Block-Schaltbild einer zum Einsatz in einem Kampfpanzer vorgesehenen Version und

Fig. 3 ein Block-Schaltbild einer zum Einsatz in einem Schützenkampfwagen vorgesehenen Version.

Die im folgenden zu beschreibende Feuerleitanlage in ihren verschiedenen Versionen zeichnet sich durch einfachen modulartigen Aufbau mit hohem Standardisierungsgrad aus. Sie erfordert geringen Prüfaufwand, bei leichter Fehlerlokalisierung und hohem Flexibilitätsgrad. Es können demzufolge problemlos weitere Geräte oder Sensoren angeschlossen werden und auch einzelne Geräte oder Sensoren gegen Nachfolgemodelle ausgetauscht werden. Wie die Ausführungsbeispiele zeigen werden, kann die erfindungsgemäße Feuerleitanlage ohne größere Änderungen in den verschiedensten Waffenträgern eingesetzt werden.

Die Elektronik-Baugruppen der Feuerleitanlage sind an eine Bus-Leitung angeschlossen, wobei es sich jedoch als besonders günstig herausgestellt hat, nicht sämtliche Baugruppen einzeln an die Bus-Leitung anzuschließen, sondern mehrere, jeweils einem Bedienungsplatz zugeordnete Baugruppen in einem Einschubrahmen zusammenzufassen und über einen einzigen Bus-Terminal an die Bus-Leitung anzuschließen. Da jedem Bedienungsplatz ein Einschubrahmen mit weitgehend kompletter Elektronik zugeordnet ist, besteht die Möglichkeit für einen Inselbetrieb, falls die Kommunikation mit den anderen Einschubrahmen nicht mehr möglich ist, beispielsweise aufgrund eines Ausfalls der Bus-Leitung oder von Teilen der anderen Einschubrahmen. Schließlich ist die dezentrale Anordnung der Elektronik auch im Hinblick auf den zumeist beschränkten Einbauraum von Vorteil, da an den jeweiligen Bedienungsplätzen eher eine Platzreserve für kleinvolumige Baugruppen besteht als an zentraler Stelle für eine dementsprechend große Gesamtanlage.

In der Fig. 1 dargestellten Grundversion sind an drei Bedienungsplätzen jeweils ein Einschubrahmen 10,12,14 angeordnet, in die die dort jeweils benötigten elektronischen Baugruppen eingeschlo-

ben sind. Der Einschubrahmen 10 befindet sich in dem Bereich des Bedienungsplatzes des Richtschützens, der Einschubrahmen 12 im Bereich des Bedienungsplatzes des Kommandanten und der Einschubrahmen 14 an einen beliebigen weiteren Ort, beispielsweise in der Nähe des Funkgerätes. In dem mit FLA-Elektronik 1 (Feuerleitanlage) bezeichneten Einschubrahmen sind drei Baugruppen 16, 18 und 20 eingeschoben. Die Baugruppe 16 ist mit HW-Stab. bezeichnet, was für Hauptwaffenstabilisierung steht. Die Baugruppe ist mit Schnittstellen u. Steuerung bezeichnet, was für Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe steht, die Baugruppe 20 schließlich ist mit ZG-EL bezeichnet, was für Zielgerät-Elektronik steht. Die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 18 übernimmt die Schnittstellen-Anpassung sämtlicher Baugruppen im Einschubrahmen 10 an die jeweils angeschlossenen Anschlußeinheiten. Im Falle des Richtschützen-Platzes sind dies eine Antriebseinheit 22 für Seite und Höhe der Hauptwaffe (mit HW Seite/Höhe in Fig. 1 bezeichnet), eine integrierte Bedien- und Anzeigeeinheit 24 (IBAS) sowie eine Wärmebildgerät-Einheit 26 (WBG). Letztere ist mit einem Zielgerät Richtschützen (ZGRisch 28) integriert, welches wiederum über eine starre mechanische Verbindung 30 mit der Hauptwaffe verbunden ist. Falls erforderlich, kann die Wärmebildgerät-Einheit 26 mit einer gesonderten Wärmebildgerät-Elektronikeinheit (WBGEL 32) verbunden sein, die in allgemeinen in die Wärmebildgerät-Einheit 26 integriert ist. Die Einheit 32 kann auch in den Rahmen 10 mitintegriert werden.

Über einen mit T bezeichneten Bus-Terminal 34 ist der Einschubrahmen 10 mit seinen Baugruppen 16, 18, 20 mit einer Bus-Leitung 36 verbunden (Anschlußleitung 38).

Dementsprechend befindet sich am Bedienungsplatz des Fahrzeug-Kommandanten der Einschubrahmen, der mit FLA-Elektronik 2 bezeichnet ist. In diesen ist eine Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 40 eingeschoben sowie eine Zielgerät-Nachführungs-Baugruppe 42. Die Baugruppe 40 dient u.a. der Schnittstellen-Anpassung der Baugruppen des Einschubrahmens 12 mit den angeschlossenen Anschlußeinheiten. Es sind dies eine oder mehrere Feuerleitanlagen-Sensoreinheiten 44 (Vertikal-Sensor, Pulvertemperatur-Sensor, Querwind-Sensor oder dergl.), eine integrierte Bedien- und Anzeigeeinheit 46, ggf. eine entsprechende integrierte Bedien- und Anzeigeeinheit 48 für einen Ladeschützen (LS) sowie eine Zielgeräteeinheit 50. Die Zielgerät-Nachführeinheit 42 sorgt dann für die Betätigung entsprechender Nachführantriebe in der Anschlußeinheit 50. Falls das Kommandanten-Zielgerät für sich lagestabilisiert ausgebildet sein soll, insbesondere in Form eines kreisel-stabilisierten Rundblick-Periskops, so

ist anstelle der Zielgerät-Nachführungs-Baueinheit eine entsprechende Zielgerät-Stabilisierungs-Baueinheit 42a in den Einschubrahmen 12 einzuschieben, wie dies bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 der Fall ist. Im Falle einer in Fig. 3 angedeuteten mechanischen Kopplung zwischen der Zielgeräteeinheit 50 und der Hauptwaffe bzw. der Anschlußeinheit zur Einstellung von Seite/Höhe der Hauptwaffe, entfällt der entsprechende Einhub im Einschubrahmen 12.

In Systemen, in denen anstelle eines automatischen Laders ein Ladeschütze vorgesehen ist, kann an die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 40 die integrierte Bedien- und Anzeigeeinheit des Ladeschützens 48 angeschlossen sein.

Die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 40 dient neben ihrer Funktion der Schnittstellen-Anpassung zusätzlich zur Gesamtsteuerung des Systems als Zentraleinheit. Zusätzlich zu den ballistischen Berechnungen sorgt sie z.B. für die Betriebsarten-Auswahl, die es ermöglicht, daß wahlweise der Richtschütze oder der Kommandant, ggf. mit Prioritätsregelung zu Gunsten des Kommandanten, die entsprechenden Feuerbefehle erteilt. Die Baugruppe 40 veranlaßt über den Bus 36 und die Baugruppen des Einschubrahmens 10, die in Verbindung mit der Anschlußeinheit 22 für die Einstellung von Höhe und Seite der Hauptwaffe stehen, daß die Hauptwaffe entsprechend geführt bzw. nachgeführt wird. Die Baugruppe 10 kann ferner zur Fehlerentdeckung und Fehlerlokalisierung des Gesamtsystems eingesetzt werden sowie zur Systemjustierung, falls beispielsweise mehrere Stabilisierungskreisel eingesetzt werden, deren Achsen zueinander parallel auszurichten sind.

Im Einschubrahmen 14 befindet sich wiederum eine Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 52 sowie ferner eine Hauptverteiler-Baugruppe 54. Die Baugruppe 52 sorgt wiederum für die Schnittstellen-Anpassung an die angeschlossenen Anschlußeinheiten, hier zu einer mit AEF bezeichneten Funk-Anpaß-Einheit 56 mit angeschlossener Steuer-Empfänger-Einheit 58 (Funkgerät für Datenfunk). In Fig. 1 wie auch in den anderen Figuren ist durch eine strichlierte Verbindungsleitung bzw. Umrißlinie des jeweiligen Blocks des Blockdiagramms angedeutet, daß diese Leitung bzw. der Block auch entfallen kann. Dementsprechend kann auch der Anschluß für den Datenfunk entfallen.

Die mit HV (Hauptverteiler) bezeichnete Baugruppe 54 dient der zentralen Stromversorgung sämtlicher Feuerleit-Baugruppen einschließlich der Geräteabsicherung. Auch können Leuchten und andere Geräte der Bord-Elektrik angeschlossen sein.

In den Einbaurahmen 14 können bei Bedarf auch weitere Baugruppen für Sonderfunktionen eingesteckt werden, wie z.B. für eine Munitionsbunker-Türsteuerung.

Um auch Daten über den Fahrzustand zu erhalten, kann die Bus-Leitung 36 über einen Schleifring 60 mit einer Anschluß-Bus-Leitung 64 innerhalb der Fahrzeugkarosserie bzw. Panzerwanne verbunden sein. An diese Bus-Leitung 64 kann wiederum innerhalb eines entsprechenden Einschubrahmens 66 eine für den Datenanschluß an das Fahrgestell sorgende Baugruppe 68 angeschlossen sein. Auf diese Weise kann von der für die Gesamtsteuerung zuständigen Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 40 auch eine direkte Prüfung der Bord-Elektrik vorgenommen werden.

In Fig. 2 ist eine zum Einsatz in einem Kampfpanzer vorgesehene Version der Feuerleitanlage dargestellt. Im Unterschied zur einfachen Grundversion gemäß Fig. 1 sind hier sowohl die Zielgerät-Einheit 28a des Richtschützen als auch die Zielgeräteinheit 50a des Kommandanten jeweils mit voneinander unabhängigen Stabilisierungseinrichtungen ausgerüstet, die wiederum über eine entsprechende Zielgerät-Stabilisierungs-Baugruppe 20a bzw. 42a im Einschubrahmen 10 bzw. 12 zur entsprechenden Lagestabilisierung des jeweiligen Zielgeräts auch bei voller Fahrt verbunden. Anzumerken ist ferner, daß ein Hilfs-Zielfernrohr 70 mit der Hauptwaffe starr verbunden sein kann. Ferner unterschiedlich zur Fig. 1 ist, daß nunmehr ein automatischer Lader 72 vorgesehen ist, welcher mit einer entsprechenden mit "Auto-Lader" bezeichneten Baugruppe 74 im Einschubrahmen 14 über die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 52 verbunden ist.

Die unterste Ausstattungsvariante gemäß Fig. 3 ist eine Feuerleitanlage für einen Schützenkampfwagen. Dabei ist vorausgesetzt, daß für das Waffensystem mindestens eine primär stabilisierte Maschinenkanone vorgesehen ist. Für Kampfwagen mit noch einfacherer Bewaffnung ist eine Feuerleitanlage nicht mehr erforderlich.

Bei dieser Version sind die Zielgeräte-Einheiten 28 und 50 für den Richtschützen und den Kommandanten mechanisch mit der Hauptwaffe gekoppelt. Da bei derartigen Fahrzeugen die Waffentürme geringe räumliche Abmessungen haben und somit der Einbauraum weiter beschränkt ist, konzentrieren sich die einzuschubenden Elektronik-Baugruppen auf den Einschubrahmen 10 (FLA-Elektronik 1) sowie den Einschubrahmen 14 (FLA-Elektronik 3).

Im Einschubrahmen 10 befindet sich wiederum die Hauptwaffen-Stabilisierungsbaugruppe 16, die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 18 sowie in diesem Falle eine Wärmebild-Gerätbaugruppe 32a, die die gesonderte Einheit 32 in den Figuren 1 und 2 ersetzt. Bei Bedarf, z.B. dann, wenn eine komplette Funktionsredundanz aus Sicherheitsgründen gefordert wird, kann der bei der Normalausführung entfallende Einschubrahmen 12 vor-

gesehen sein. Während in der Normalversion die für den Kommandanten vorgesehene integrierte Bedien- und Anzeigeeinheit 46 an den Einschubrahmen 10 angeschlossen ist, kann diese alternativ auch an den Einschubrahmen 12 angeschlossen sein.

Die übrigen, nicht eigens aufgeführten Komponenten der Anordnungen in den Figuren 2 und 3 entsprechen den in Fig. 1 und sind dementsprechend in den Figuren 2 und 3 mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Die beschriebenen Feuerleitanlagen haben eine hohe Ausfallsicherheit. Fällt beispielsweise die Gesamtsteuerung der Anlage durchführende Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 40 aus, so wird deren Funktion sofort übernommen von der Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe 18. Hierbei wird von der Baugruppe 18 u.a. auch die volle Daten-Bus-Steuerung übernommen, so daß die Steuerung der FLA-Elektronik 3 mit dem automatischen Lader nach wie vor durch den Richtschützen ohne Einschränkung möglich ist. Nur der Kommandant ist nicht mehr in der Lage, die Hauptwaffe selbst zu führen. Schließlich kann bei Ausfall der Bus-Leitung 36 FLA-Elektronik 1 für sich noch voll funktionsfähig sein, wenn auch in diesem Falle der automatische Lader manuell ausgelöst werden müßte.

Einander in der Funktion entsprechende Baugruppen sind hardwaremäßig identisch aufgebaut, so z.B. sämtliche Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppen 18,40,52 und sämtliche der Stabilisierung dienenden Baugruppen 16,20a und 42a. Die jeweils erforderlichen Anpassungsparameter-Datensätze werden den Baugruppen in bereits vorstehend beschriebener Art und Weise zugeführt.

Die Verbindung der Gruppen der Einschubrahmen 10,12,14 mit dem Bus 36 erfolgt jeweils über ein den einzigen Bus-Terminal 80, der von jeweiligen Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe angesteuert wird. Ferner sei angemerkt, daß an den Bus 36 ohne weiteres auch weitere Einheiten angeschlossen werden können, wie z.B. weitere Sensoren für ballistische Parameter oder dergl.

Die Erfindung, wie vorgehend beschrieben kann wie folgt zusammengefaßt werden:

Eine Feuerleitanlage mit wenigstens zwei Bedienungsplätzen umfaßt pro Bedienungsplatz einen Einschubrahmen mit elektronischen Baugruppen, pro Rahmen wenigstens eine Funktions-Baugruppe sowie eine Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe und eine Bus-Leitung, wobei wenigstens ein Teil der Funktions-Baugruppen von im wesentlichen identischen Standard-Baugruppen gebildet sind, und wobei die Gesamtsteuerung der Feuerleitanlage von einer vorbestimmten ersten Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe und bei deren Ausfall von einer vorbestimmten zweiten

Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe durchgeführt und wobei schließlich bei Ausfall der Bus-Leitung die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe des der Hauptwaffe zugeordneten Einschubrahmens die selbsttätige Steuerung der Baugruppen dieses Einschubrahmens durchführt.

Ansprüche

1. Feuerleitanlage mit wenigstens zwei Bedienungsplätzen, umfassend

- pro Bedienungsplatz einen Einschubrahmen (10,12,14) mit elektronischen Baugruppen,
- pro Rahmen wenigstens eine Funktions-Baugruppe, insbesondere Stabilisierungs-Baugruppe (16,20a,42a) für die Hauptwaffe oder ein Zielgerät oder Hauptversorgungs-Baugruppe (54),
- pro Rahmen wenigstens eine Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe (34,40,52),
- eine Bus-Leitung (36), an die die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppen sämtlicher Rahmen angeschlossen sind,

wobei wenigstens ein Teil der Funktionsbaugruppen von im wesentlichen identischen Standard-Baugruppen gebildet sind,

wobei vorzugsweise die Gesamtsteuerung der Feuerleitanlage von einer vorbestimmten ersten Schnittstellen- und Steuerungsbaugruppe (40) und bei deren Ausfall von einer vorbestimmten zweiten Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe (18) durchgeführt wird, und

wobei vorzugsweise ferner bei Ausfall der Bus-Leitung (36) die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe (18) des der Hauptwaffe (22) zugeordneten Einschubrahmens (10) die selbsttätige Steuerung der Baugruppen (16,20) dieses Einschubrahmens (10) durchführt.

2. Feuerleitanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Standard-Baugruppe mit einem Datensatzspeicher ausgebildet ist, in welchem für sämtliche der möglichen, unterschiedlich ausgerüsteten Bedienungsplätze Anpassungsparameter-Datensätze gespeichert sind, und daß jeder Einschubrahmen mit einer Datensatzauswahl-Einrichtung versehen ist, die die Auswahl des jeweiligen Datensatzes veranlaßt.

3. Feuerleitanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einschubrahmen mit einem räumlichen Code, insbesondere Stift-Code versehen ist, welcher bei eingeschobener Standard-Baugruppe die Auswahl des jeweiligen Datensatzes veranlaßt.

4. Feuerleitanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Standardbaugruppe mit einer selbstoptimierenden, adaptiven Regelschaltung versehen ist zur selbsttätigen Anpassung an die jeweils angeschlossenen Geräte.

5. Feuerleitanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß pro Rahmen eine Anpassungs-Baugruppe vorgesehen ist mit einem Datensatzspeicher für die für diesen Rahmen maßgeblichen Anpassungs-Parameter.

6. Feuerleitanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer der Rahmen mit einem Daten Hauptspeicher versehen ist, in welchem Anpassungsparameter-Datensätze sämtlicher Einschubrahmen gespeichert sind, und daß die Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe dieses Rahmens die Übertragung der jeweiligen Anpassungs-parameter-Datensätze über den Bus an die einzelnen Einschubrahmen veranlaßt (Initialisierung).

7. Feuerleitanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Zentralspeicher ferner Programmspeicher vorgesehen sind mit den einzelnen Standard-Baugruppen zugeordneten Rechenprogrammen, und daß die zugehörige Schnittstellen- und Steuerungs-Baugruppe die Übertragung dieser Programme zu den einzelnen Standard-Baugruppen veranlaßt (Initialisierung).

8. Feuerleitanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Gesamtsteuerung der Anlage durchführende Schnittstellen- und Steuerungsbaugruppe (40) wenigstens eine der folgenden Funktionen durchführt: Bus-Steuerung, Betriebsartenauswahl, Feuerleitrechnung, Führen und Nachführen von Zielgeräten und Waffenanlagen, Fehlerentdeckung und Fehlerlokalisierung, Systemjustierung, insbesondere Parallel-Ausrichtung von Kreiselachsen.

9. Feuerleitanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß pro Einschubrahmen (10,12,14) nur ein Bus-Terminal (80) vorgesehen ist.

FIG. 1

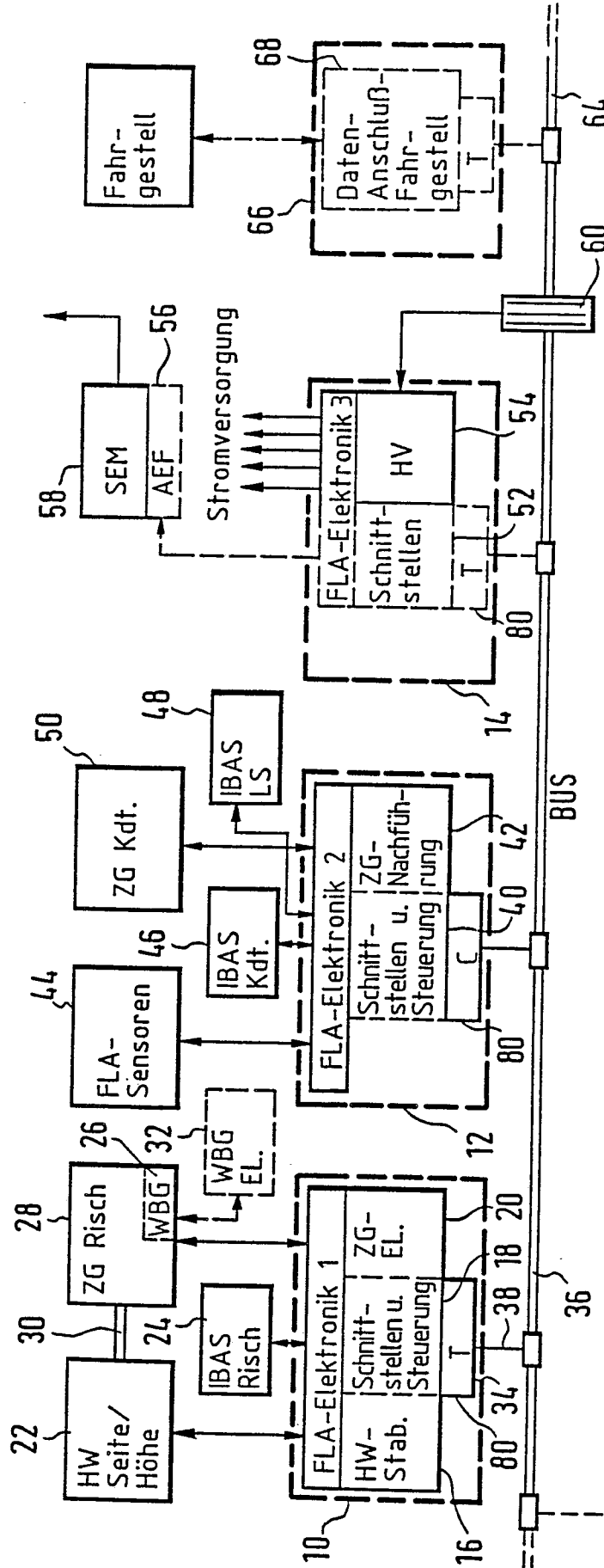


FIG. 2

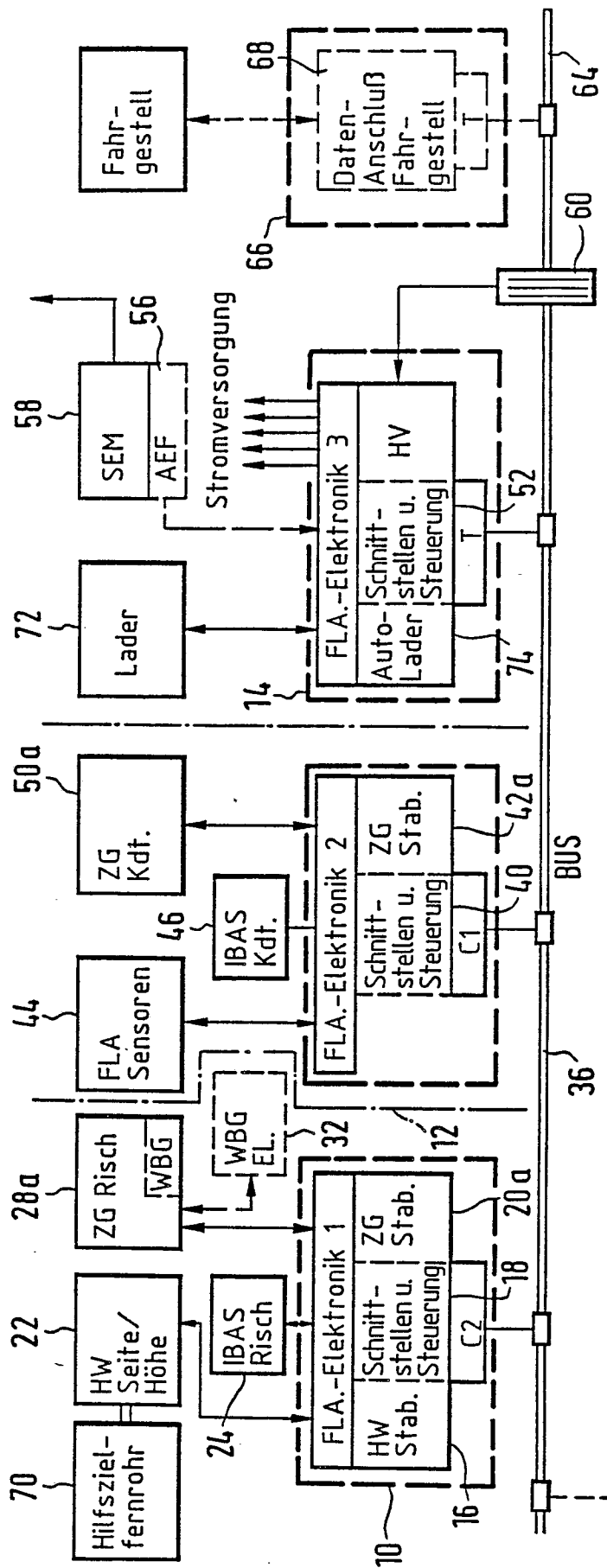


FIG. 3

