

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **85113031.0**

51 Int. Cl.⁴: **F41G 3/14** , **F41G 5/16**

22 Anmeldetag: **14.10.85**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.87 Patentblatt 87/17

71 Anmelder: **LITEF Litton Techn. Werke der HELLIGE GmbH**
Lörracher Strasse 18
D-7800 Freiburg/Br.(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

72 Erfinder: **Kirst, Bertold, Dipl.-Math.**
Im Kirchenfeld 35
D-7802 Merzhausen(DE)
Erfinder: **Beyer, Otto, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.**
Berg-Isel-Strasse 16
D-7800 Freiburg(DE)
Erfinder: **Lipp, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Frankenstrasse 7
D-7819 Denzlingen(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte TER MEER - MÜLLER**
- STEINMEISTER
Mauerkircherstrasse 45
D-8000 München 80(DE)

54 **Feuerleitsystem für indirekt richtbare Waffensysteme.**

57 Das Feuerleitsystem für indirekt richtbare Waffensysteme verfügt über ein inertiales Referenz- und Navigationssystem (1), das an einer höhenrichtbaren Masse der Waffe montiert ist und Daten über Position und Lage des Geschützes sowie die Lage der zu richtenden Waffe, bezogen auf ein erdfestes Koordinatensystem, liefert. Das inertielle Referenz- und Navigationssystem (1) ist vorzugsweise als Strapdown-System verwirklicht und an ein Kommunikationsgerät (2) angeschlossen, das mit einem Bildschirm (21) und einer Tastatur (31) für den interaktiven Dialog Mensch/Maschine ausgerüstet ist. Der Bildschirm (21) ermöglicht alphanumerische und graphische Darstellung. Das Kommunikationsgerät (2) ermöglicht die Erstellung, Bearbeitung und formatierte Darstellung von Meldungen. Es enthält Schnittstellen zu einer Funkeinrichtung (7) sowie bei Bedarf zu Tochteranzeigen zur dezentralen Anzeige von Teilinformationen. Rechen- und Speicherkapazität zur Erstellung von Feuerkommandos und zur Durchführung der hierzu benötigten Ballistikberechnungen ist im Kommunikationsgerät (2) enthalten.

Sensoren, beispielsweise zur Erfassung und Berücksichtigung von Werten der Geschossmündungsgeschwindigkeit, Pulvertemperatur, von Wetterdaten usw. für die Ballistikberechnung sind vorgesehen.

EP 0 218 742 A1

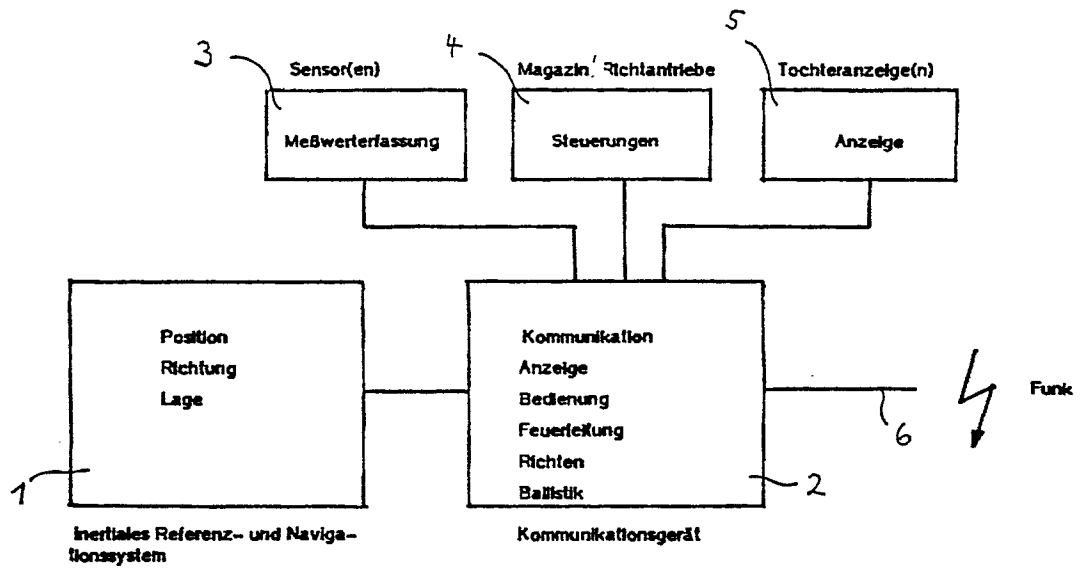


Fig. 1

Feuerleitsystem für indirekt richtbare Waffensysteme

Die Erfindung betrifft ein Feuerleitsystem für indirekt richtbare Waffensysteme, insbesondere für Artillerieeinsatzmittel.

Herkömmlicherweise werden die für Geschütze vorgesehenen Feuerstellungen durch den sogenannten Richtkreistrupp vorbereitet. Dieser Richtkreistrupp bestimmt die Nordrichtung, markiert die Grundrichtung im Gelände und vermisst die Feuerstellung. Nach dem Marsch zum Feuerstellungsraum beziehen die einzelnen Geschütze ihre jeweiligen Geschützfeuerstellungen in Grundrichtung. Nun wird auf optischem Wege die Nordrichtung vom Richtkreis auf die einzelnen Geschütze übertragen. Ferner meldet der Richtkreistrupp die ermittelten Geschützpositionen an die Batteriefeuerleitstelle. Dort werden aus weiteren vorgegebenen Angaben Feuerkommandos erstellt und an die Geschütze übermittelt. Die im Feuerkommando enthaltenen Angaben müssen der Geschützbesatzung bekanntgegeben werden, von dieser ausgeführt und vom Geschützführer kontrolliert werden. Die befohlene Position der Waffe - (Seitenwinkel und Elevationswinkel) wird von dem oder den Richtkanonieren durch Betätigen des Richtmechanismus unter Aufsicht des Geschützführers angerichtet und durch optische Mittel kontrolliert. Die Munitionskanoniere bereiten gemäß den erhaltenen Angaben die Munition vor.

Nach dem Herstellen der Feuerbereitschaft und entsprechender Meldung an die Feuerleitstelle erhalten die Geschütze von dort den Abfeuerbefehl. Beim schnellen Abfeuern mehrerer Schüsse auf ein Ziel wird üblicherweise zwischen den Schüssen nicht nachgerichtet, um maximale Feuergeschwindigkeit zu erreichen. Dabei wird eine geringere Treffergenauigkeit in Kauf genommen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Richtzeiten bis zur Herstellung der Feuerbereitschaft wesentlich zu verkürzen und die Genauigkeit der Waffenausrichtung bei deutlich verringertem Personalaufwand zu erhöhen.

Ein erfindungsgemäßes Feuerleitsystem für indirekt richtbare Waffensysteme, insbesondere für Artillerieeinsatzmittel, weist die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale auf.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgedankens sind in abhängigen Patentansprüchen gekennzeichnet sowie in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die Erfindung zeichnet sich gegenüber herkömmlichen Artillerieeinsatzsystemen durch eine neuartige Feuerleitung aus. Waren bisher zur Herstellung der Feuerbereitschaft von Artilleriewaffen viele Tätigkeiten zur Feststellung der Position, zum Auffinden und Richten der Waffe notwendig,

die im allgemeinen über Anzielen mit Optiken, Einspielen von Libellen usw. erledigt wurden, so ergibt sich mit der Erfindung die Möglichkeit, diese Abläufe weitgehend zu automatisieren, so daß sich die Geschützmannschaft auf ihre eigentliche Aufgabe, nämlich die Bedienung des Geschützes konzentrieren kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein inertes Referenz- und Navigationssystem, verwirklicht als Strapdown-System, so am Geschütz montiert, daß alle relevanten Daten wie Position und Lage des Geschützes, Richtung des Rohrs usw. direkt von diesem Inertialsystem geliefert werden. Diese Daten laufen in einem Bedien- und Anzeigegerät zusammen, das im folgenden auch als "intelligentes Kommunikationsgerät" bezeichnet wird und das gleichzeitig alle weiteren benötigten Informationen zur technischen und taktischen Feuerleitung anzeigt. Dieses Kommunikationsgerät ist direkt mit der Feuerleitstelle verbunden.

Die Erfindung und vorteilhafte Einzelheiten werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels, jedoch ohne Beschränkung des Erfindungsgedankens erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Systemübersicht über ein Führungs- und Feuerleitsystem für Geschütze mit erfindungsgemäßen Merkmalen;

Fig. 2 den Systemaufbau eines konkreten Ausführungsbeispiels für ein Führungs- und Feuerleitsystem gemäß der Erfindung;

Fig. 3 den Aufbau eines integrierten Bedien- und Anzeigegeräts, des "intelligenten Kommunikationsgeräts" im Systemaufbau gemäß der Erfindung und

Fig. 4 bis 7 Beispiele von möglichen Darstellungsformen von Information auf einem Sichtanzeigeschirm des Kommunikationsgeräts gemäß Fig. 3 im Verlauf einzelner Einsatzphasen eines mit dem erfindungsgemäßen Feuerleitsystem ausgerüsteten Waffensystems.

Mit dem erfindungsgemäßen Feuerleitsystem ist es möglich, der Geschützbesatzung in allen Einsatzphasen die aktuell benötigten Informationen optisch anzuzeigen sowie Handlungsabläufe, insbesondere bei der Ermittlung der Geschützposition und beim Richten der Waffe durch Automatisierung stark zu vereinfachen oder vollständig zu ersetzen. Dadurch wird eine Verkürzung der Zeiten bis zum Erreichen der Wirkungs- bzw. Feuerbereitschaft, eine starke Entlastung der Geschützbesatzung von Routinearbeiten und eine Erhöhung der Treffergenauigkeit bei mehrfachem Abfeuern sowie ein Freiwerden von Personal für andere Aufgaben erreicht.

Ein inertiales Referenz- und Navigationssystem 1, das am Geschütz montiert ist, liefert Angaben

über Position und Lage des Geschützes sowie über die Lage der Waffe. Ein "intelligentes Kommunikationsgerät" 2 (im folgenden Kommunikationsgerät), dessen Systemaufbau die Fig. 3 zeigt, ermöglicht eine numerische und graphische Darstellung von Information, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Daten sowie die rasche und sichere Auslösung von Grundfunktionen durch Betätigen von Funktionstasten. Das Kommunikationsgerät 2 ist außer mit dem inertialen Referenz- und Navigationssystem 1 über eine Reihe von Schnittstellen/Modems 24 mit einem oder mehreren Sensoren 3, beispielsweise einem Sensor 25 zur Erfassung der Mündungsgeschwindigkeit eines Geschosses, mit einer oder mehreren Steuerungen 4, beispielsweise einer Magazinsteuerung 28 sowie mit einer oder mehreren Tochteranzeigen 5, beispielsweise einer Tochteranzeige 5, für den Richtkanonier und einer Tochteranzeige 5₂ für einen Munitionskanonier oder mit einem beliebigen anderen Tochteranzeigegerät 26 verbunden. Über ein Funkgerät 7 und eine Funkstrecke 6 kann ein gesicherter Datenaustausch im Digitalformat erfolgen. Eine zusätzliche Sprech- oder Datenverbindung kann durch eine Feldkabelverbindung 8 vorgesehen sein. An einem weiteren externen Anschluß 9 des Kommunikationsgeräts 2 können weitere Einheiten im Bedarfsfall angeschlossen werden. Das Kommunikationsgerät besitzt einen unmittelbar in das Gerät integrierten Bildschirm 21 und ein Bedienfeld 21 mit Zifferneingabetasten 30 und Funktionstasten 32. Die zentrale Recheneinheit (CPU) ist mit Bezugshinweis 23 und eine Stromversorgung mit Bezugshinweis 22 bezeichnet. Das inertielle Referenz- und Navigationssystem 1 ist über eine weitere Schnittstelle 27 mit dem Kommunikationsgerät 2 verbunden.

In der Praxis wird mit dem erfindungsgemäßen Feuerleitsystem wie folgt gearbeitet:

Während des Marsches erhält der Geschützführer laufend Informationen über Position und Lage des Geschützes. Von einer Feuerleitstelle über Funk erhaltene Angaben über die Koordinaten der anzufahrenden Feuerstellung und der dort einzunehmenden Grundrichtung werden automatisch auf dem Bildschirm 21 in einer ersten Sichtbilddarstellung (vgl. Fig. 4) angezeigt, die mit "Anfahren der Feuerstellung" bezeichnet werden kann. Der Geschützführer ist jetzt in der Lage, die befohlene Feuerstellung eigenständig anzufahren. Ein Vorbereiten der Feuerstellung ist nicht mehr erforderlich. Die Schirmbilddarstellung der Fig. 4 zeigt eine mögliche Darstellungsform der Information über Fahrzeug- und Marschziel.

Nach Beziehen der Feuerstellung steht im Kommunikationsgerät 2 die exakte Position des Geschützes sofort zur Verfügung. Nach Betätigen der entsprechenden Funktionstaste 32 wird die Po-

sition datengesichert über das Funkgerät 7 an die Feuerleitstelle gesendet. Diese Art der Übertragung ist rascher und sicherer als herkömmliche Verfahren per Sprechfunk. Auf ähnliche einfache Weise lassen sich auch Deckungsangaben der Feuerleitstelle senden.

Alle bisherigen Tätigkeiten des Richtkreistrupps können entfallen.

Die zur Herstellung der Wirkungsbereitschaft benötigte Zeit wird damit drastisch gegenüber herkömmlichen Verfahren gesenkt.

Nach Erhalt eines Feuerkommandos werden die empfangenen Daten formatiert und sofort übersichtlich am Bildschirm 21 des Kommunikationsgeräts 2 dargestellt (vgl. Fig. 5). Die Munitionskanoniere erhalten die für sie wichtige Teilmformation über eine oder mehrere Tochteranzeigen 5₂ bzw. 26.

Nach einer weiteren Betätigung einer der Funktionstasten 32 wird als Richthilfe zur wesentlichen Vereinfachung des Richtvorgangs eine graphische Darstellung mit der Hinweisangabe "RICHTEN" entsprechend Fig. 6 angezeigt. Soll- und Ist-Lage der Waffe werden gemäß der Erfindung durch einen festen Zielkreis 61 und ein bewegliches Fadenzkreuz 62 dargestellt. Zur weiteren einfachen Kontrolle werden Soll- und Ist-Werte von Teilring und Elevation auch numerisch angezeigt. Der Hinweis "RICHTEN" wird beispielsweise solange blinkend dargestellt, bis die Ist-Lage der Waffe sich auch in Seite und Elevation innerhalb eines definierten Ablagefensters befindet (z.B. Soll-Lage $\pm 1^\circ$). Die Ablesung von Soll- und Ist-Lage der Waffe wird durch eine zweiachsige Skala 63 mit logarithmischer Teilung auf dem Bildschirm erleichtert. Dazu alternativ kann auch eine umschaltbare Auflösung für die Skalanzeige gewählt werden, so daß auf einfache Weise zunächst eine Grobrichtung und anschließend bei erhöhter Skalenauflösung (Lupe) eine Feinrichtung der Waffe ermöglicht wird.

Der automatisch erscheinende Hinweis "RICHTEN" wird, falls zutreffend, auch nach Umschaltung der Anzeige auf die erneute Darstellung des Feuerkommandos (Fig. 5) in die Darstellung eingeblendet, so daß ein Abweichen der Waffe aus der zunächst eingestellten Soll-Lage, z.B. durch Einsinken des Trägerfahrzeugs, angezeigt wird und daher ein rasches Nachrichten möglich ist.

Da das inertielle Referenz- und Navigationssystem 1 alle erforderlichen Werte liefert, ist bei entsprechender Ausrüstung der Richtantriebe über die Steuerungen 4 ein automatisches Richten, ausgelöst wiederum durch Betätigen einer der Funktionstasten 32 ohne weiteres möglich. Dies bedeutet eine weitere Vereinfachung des Richtvorgangs bei weiterem Zeitgewinn. Damit ist auch die Möglichkeit eines vollautomatischen Nachrichtens gegeben, d.h. ohne Auslösung mittels einer Taste,

so daß die Treffergenauigkeit weiter erhöht wird bei maximaler Feuergeschwindigkeit und minimalem Zeitaufwand für das Nachrichten.

Die Meldung der Feuerbereitschaft zur Feuerleitstelle wird über einen Tastendruck am Bedienfeld 1 ausgelöst. Der erhaltene Abfeuerbefehl und ggfs. Count-Down-und/oder Count-Up-Zeiten werden in das auf dem Bildschirm 21 dargestellte Feuerkommando (vgl. Fig. 5) eingeblendet; siehe als Beispiel Fig. 7, "F" und Count-Zeit "00". Das Abfeuern und die Abgefeuert-Meldung an die Feuerleitstelle erfolgen wiederum automatisch nach Betätigung entsprechender Funktionstasten 32 im Bedienfeld 31.

Da das Kommunikationsgerät 2 über eine ausreichend große Rechen- und Speicherkapazität verfügt, ist auch eine herkömmlicherweise in der Feuerleitstelle vorgenommene Ballistikberechnung im Geschütz selbst möglich. In diesem Fall werden Sensoren 3, angeschlossen über die Schnittstelle 25 zur Messung der Mündungsgeschwindigkeit (V_0) und ggfs. der Pulvertemperatur eingesetzt. Durch Berücksichtigung der ermittelten Werte bei der Berechnung der Feuerkommandos ergibt sich eine Erhöhung der Trefferwahrscheinlichkeit.

Das Kommunikationsgerät 2 ist außerdem in der Lage, beispielsweise eine an den Reserveanschluß 9 angeschlossene elektrische Zünderstellmaschine zu steuern. Über die Schnittstelle 28 kann die Steuerung 4 für eine Magazinsteuerung erfolgen.

Als inertiales Referenz- und Navigationssystem 1 kann eine analytische Plattform (Strapdown-System) eingesetzt werden, die an der höhenrichtbaren Masse der Waffe montiert ist und bezogen auf ein erdfestes Koordinatensystem Position und Lage des Geschützes sowie Lage der zu richtenden Waffe liefert.

Ansprüche

1. Feuerleitsystem für indirekt richtbare Waffensysteme, insbesondere für Artillerieeinsatzmittel,

gekennzeichnet durch

-ein an einer höhenrichtbaren Masse auf der auf einem Träger gelagerten Waffe fixiertes inertiales Lagereferenz- und Navigationssystem (1), das bezogen auf ein festgelegtes Koordinatensystem Daten über Position und Lage des Trägergeräts sowie der Lage der Waffe über eine Schnittstelle (27) in Digitalformat an

-ein integriertes, mit einer Bedien- und Befehlseingabetastatur (30, 32) und einem Bildschirm (21) versehenes Kommunikationsgerät (2) liefert, das

über Kommunikationsschnittstellen (25 bis 28, 7) verfügt, über welche der Datenverkehr zu einer Führungs- oder Feuerleitstelle erfolgt.

2. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das inertiale Referenz- und Navigationssystem (1) ein Strapdown-System ist.

3. Feuerleitsystem nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß das inertiale Referenz- und Navigationssystem (1) durch einen elektrischen Weggeber gestützt ist und daß zur Bestimmung der relativen Winkel zwischen der Waffe und dem Trägerfahrzeug je ein Winkelgeber für Seiten- und Elevationswinkel vorhanden ist.

4. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationssystem (2) zur gleichzeitigen Darstellung alphanumerischer und graphischer Information auf dem zugeordneten Bildschirm (21) eingerichtet ist.

5. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) mit Funktionstasten (32) zur Umschaltung zwischen wenigstens zwei Betriebsarten eingerichtet ist, von denen sich die eine auf die Sichtdarstellung von Befehls- und Positionsdaten - (Fig. 4 und 5) beim Datenaustausch mit der Feuerleitstelle und die andere auf die gleichzeitige Sichtdarstellung der Soll- und Ist-Position (Fig. 6) der auszurichtenden Waffe beziehen.

6. Feuerleitsystem nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) auf eine weitere Betriebsart umschaltbar ist, die zur Bedienung des inertialen Referenz- und Navigationssystems (1) und zur Anzeige der Navigationsdaten dient.

7. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) über einzelne der Schnittstellen (25) mit Sensoren zur Messung der Mündungsgeschwindigkeit (V_0) eines Geschosses und/oder Sensoren (3) zur Erfassung der Pulvertemperatur verbunden ist und/oder mit Mitteln zur Ballistikberechnung zur Erstellung von Feuerkommandos unter Berücksichtigung der dazu notwendigen Daten - (z.B. Wettermeldungen) ausgerüstet ist.

8. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) über eine weitere Schnittstelle eine Geschößzünder-Einstellvorrichtung steuert und/oder eine Magazinsteuerung (4) betätigt.

9. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) über entsprechende Schnittstellen - (26) mit einem oder mehreren Tochteranzeigergeräten (5; 5₁, 5₂) verbunden ist.

10. Feuerleitsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) zur Sichtdarstellung der Ist- und der Soll-Position der Waffe auf dem zugeordneten Bildschirm mit Mitteln zur Einblendung einer zweiachsigen Richtskala (63) der Soll-Position der Waffe - (61) und der momentanen Ist-Position der Waffe - (62) jeweils für Seite und Elevation ausgerüstet ist.

11. Feuerleitsystem nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) Mittel zur Einblendung einer zweiachsigen Skala (63) mit logarithmischer Skalenteilung auf dem Bildschirm (21) aufweist, und daß die Soll- und die Ist-Position der Waffe durch unterschiedliche Sichtelemente wie Kreis und Fadenkreuz darstellbar sind.

12. Feuerleitsystem nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) Mittel zur Einblendung einer zweiachsigen Skala mit umschaltbarer Auflösung für Grob- und Feinrichten der Waffe aufweist.

13. Feuerleitsystem nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät mit Mitteln zur Einblendung einer Hinweisanzeige (RICHTEN) auf dem Bildschirm (21) versehen ist, solange die Soll- und die Ist-Position der Waffe in wenigstens einer Achse noch um mehr als einen vorgegebenen Toleranzbereich auseinanderliegen.

14. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) mit Schnittstellen als Sollwertgeber für die Richtantriebe der Waffe ausgerüstet ist.

15. Feuerleitsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsgerät (2) mit Schutzmitteln zur elektrischen Abfeuerung der Waffe und zur automatischen Meldung der Schußabgabe versehen ist.

30

35

40

45

50

55

5

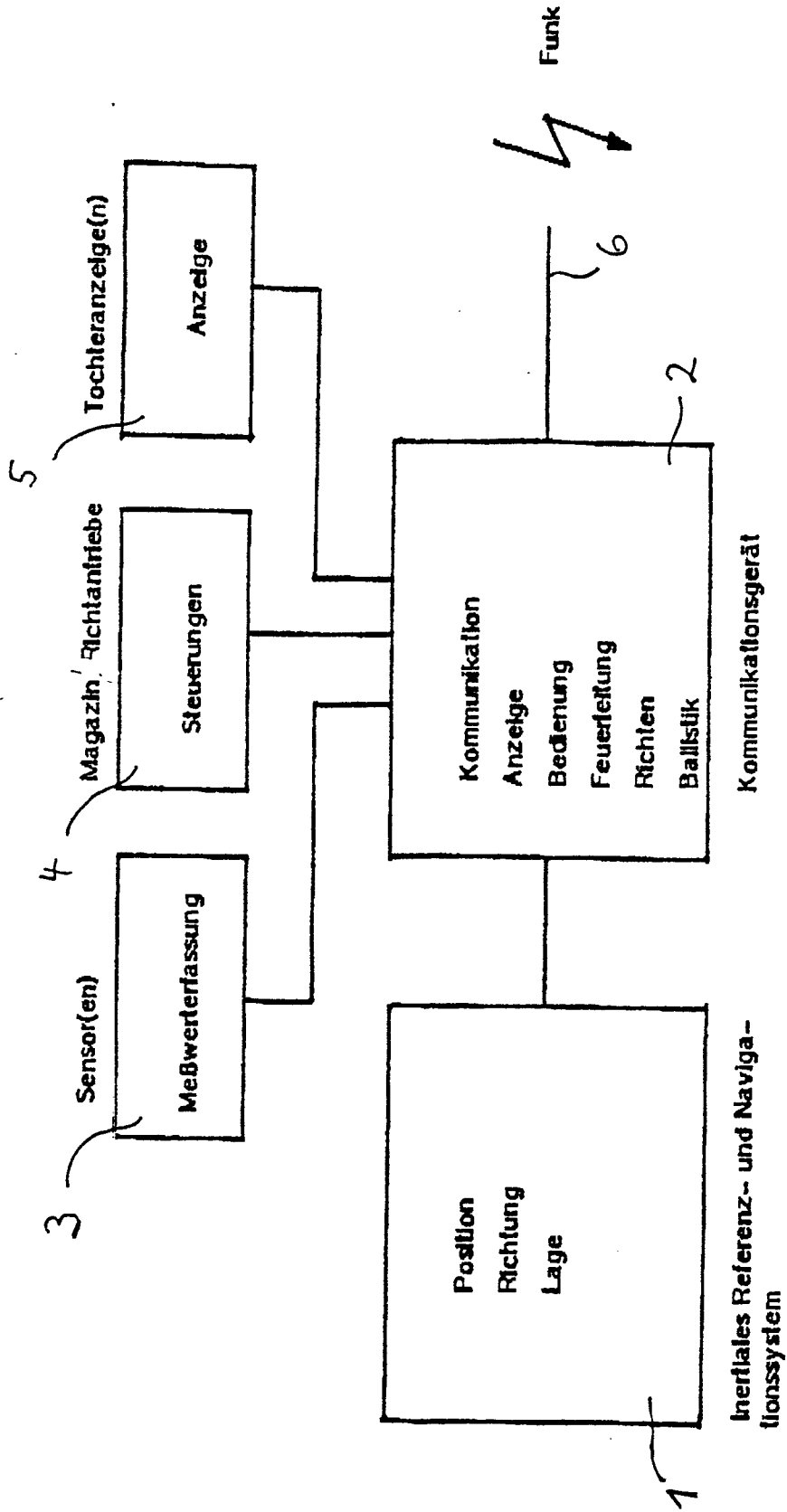


Fig. 1

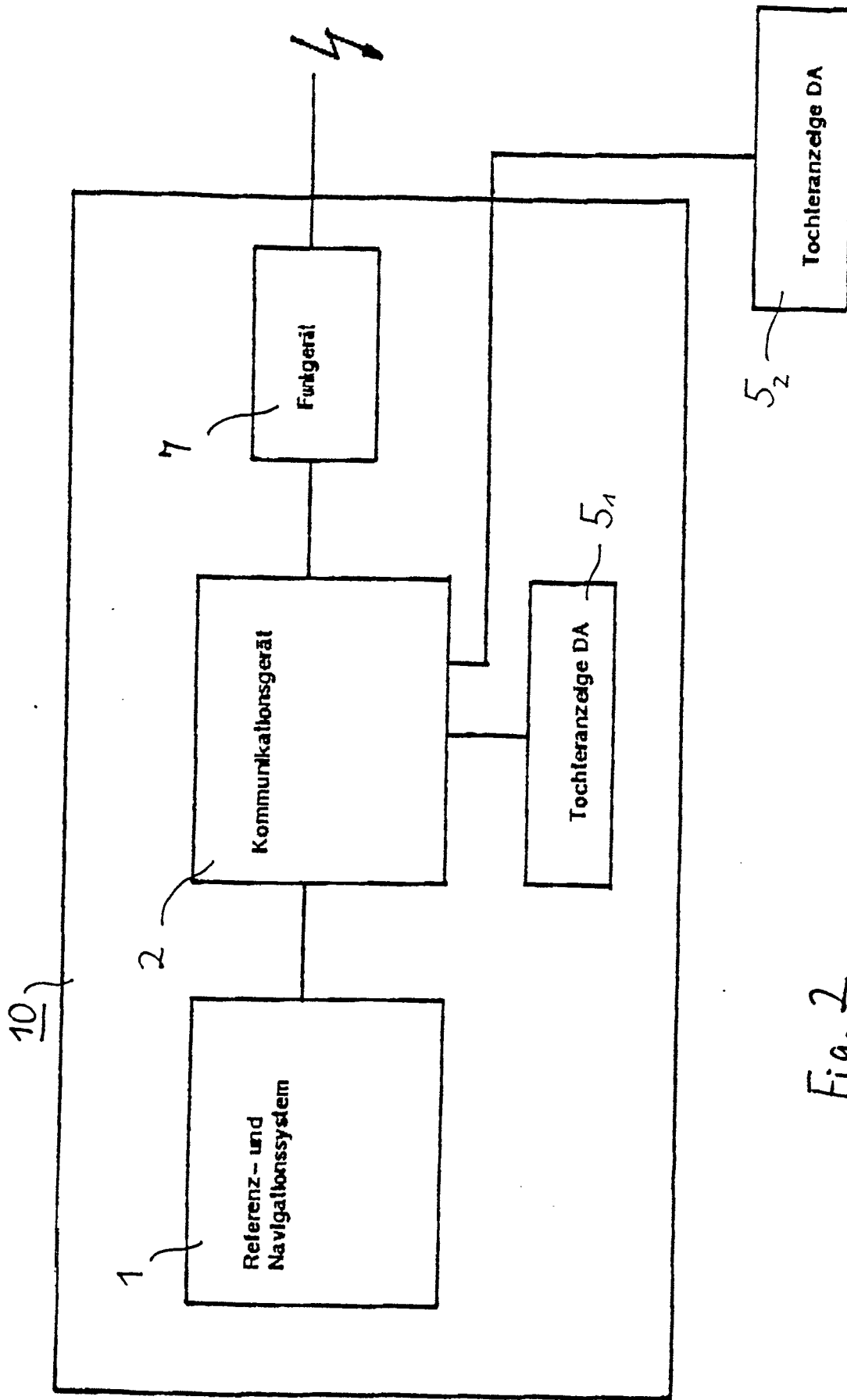


Fig. 2

NAVIGATION	
<u>FAHRZEUG</u>	
OST :	KANT :
NORD :	KIPP :
HOEHE :	RICHTUNG :
<u>MARSCHZIEL</u>	
OST :	GRUNDRICHT. :
NORD :	
HOEHE :	
14:10:30	

Fig. 4

TELEGRAMM	FKDO
	LAD :
	LOS :
	Z G :
	GEW :
	SCHL :
	MUN :
TEILRING :	TAB :
ERHOEHUNG :	F :
14:10:30	

Fig. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	REVUE INTERNATIONALE DE DEFENSE, Band 17, Nr. 6, 1984, Seiten 752-753, Cointrin-Genève, CH.M. HEWISH: "Le système léger de conduite de tir de l'artillerie Quickfire" * Insgesamt *	1-3,7	F 41 G 3/14 F 41 G 5/16
Y	DE-A-3 332 795 (LITEF) * Figur 5; Seite 6, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 25; Seite 9, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 33 *	1-3,7	
A	DE-A-3 229 819 (BODENSEEWERK GERÄTETECHNIK) * Insgesamt *	1	
A	US-A-3 881 824 (J. HIGGINS)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 415 285 (BOFORS)		F 41 G G 01 C
A	US-A-4 166 406 (R.W. MAUGHMER)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-06-1986	Prüfer CHAIX DE LAVARENE C.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument</p>			