

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83103566.2

51 Int. Cl.³: F 41 G 3/32

22 Anmeldetag: 13.04.83

30 Priorität: 27.05.82 DE 3219916

71 Anmelder: Wegmann & Co. GmbH,
 August-Bode-Strasse 1, D-3500 Kassel (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.12.83
 Patentblatt 83/49

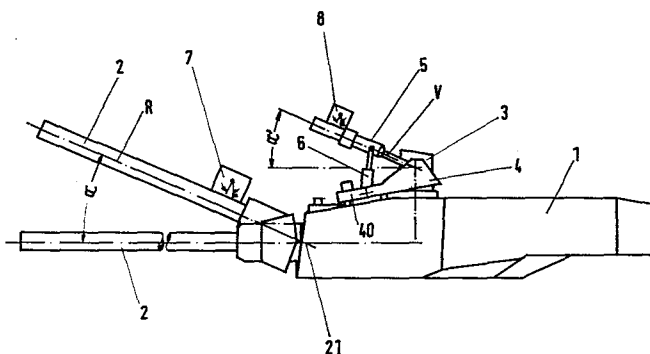
72 Erfinder: Kratzenberg, Wolfgang, Dipl.-Ing.,
 Kaufunger-Wald-Strasse 9, D-3513 Staufenberg (DE)
 Erfinder: Völker, Gerhard, Triftstrasse 12,
 D-3501 Fuldatal 4 (DE)
 Erfinder: Ulbers, Gerd, Dr. Ing.,
 Hans-Römhild-Strasse 41 c, D-3500 Kassel (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: CH DE GB LI NL

74 Vertreter: Feder, Heinz, Dr. et al, Dominikanerstrasse 37,
 D-4000 Düsseldorf 11 (DE)

54 Verfahren und Einrichtung zur Überprüfung von Gleichlaufabweichungen zwischen einer optischen Visiereinrichtung und einer auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung, insbesondere einer Waffe.

57 Ein Verfahren und eine Einrichtung zur Überprüfung von Gleichlaufabweichungen zwischen einer optischen Visiereinrichtung (3 – Fig. 1) und einer auf Zielpunkte richtbaren, der Visiereinrichtung nachführbaren Einrichtung (2), insbesondere einer Waffe. Es wird eine optische Prüfmarke vor dem Okular der Visiereinrichtung (3) erzeugt, durch die die Visiereinrichtung (3) ins Unendliche projiziert und von einer schwenkbaren, vor der Visiereinrichtung angeordneten Kollimator-Meßkamera (5) empfangen, deren Schwenkachse parallel zur Schwenkachse der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung (2) eingestellt ist. Die Visiereinrichtung (3) und die auf Zielpunkte richtbare Einrichtung (2) werden im Elevationsbereich durchfahren und die Kollimator-Meßkamera (5) der auf Zielpunkte richtbaren Einheit (2) nachgeführt. Die Abweichung des Bildes der Prüfmarke in Höhe und Seite von vorgegebenen Werten wird in der Kollimator-Meßkamera (5) automatisch gemessen und einer einen Mikroprozessor enthaltenden Auswerteeinheit zugeführt.



5

10 Verfahren und Einrichtung zur Überprüfung von Gleich-
laufabweichungen zwischen einer optischen Visierein-
richtung und einer auf Zielpunkte richtbaren Ein-
richtung, insbesondere einer Waffe.

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine
Einrichtung zur Überprüfung von Gleichlaufabweichungen
im Winkel zwischen der Visierlinie einer optischen
Visiereinrichtung und einer gegen die Visiereinrichtung
20 räumlich versetzt angeordneten, auf Zielpunkte richtba-
ren, der Visiereinrichtung nachführbaren Einrichtung,
insbesondere einer Waffe, bei dem eine optische Prüfmar-
ke erzeugt und durch die Visiereinrichtung ins Unendli-
che projiziert wird.

25

Beim Einbau und Betrieb einer optischen Visiereinrich-
tung, der eine auf Zielpunkte richtbare Einrichtung,
beispielsweise eine Waffe, nachgeführt werden soll,
können mechanisch oder elektrisch bedingte Störfaktoren
30 auftreten, die den exakten Synchronlauf der Bewegung der
Visierlinie mit der Bewegung der auf Zielpunkte richtba-
ren Einrichtung beeinträchtigen. Es ist daher erforder-
lich, den Gleichlauf zwischen den beiden Einrichtungen
in bestimmten Zeitabständen zu überprüfen.

35

Hierzu ist es bekannt, vor der Visiereinrichtung inner-
halb des Elevationsbereiches der Visierlinie in min-
destens zwei bestimmten Winkelstellungen Meßkameras
anzuordnen, wobei mit einem Fadenkreuzprojektor in der
40 Brennebene -----

5

der Meßkamas auf zwei senkrecht zueinander stehenden Fotodioden-Zeilen optische Strichmarken abgebildet werden, durch deren Lageabweichung von einer Sollstelle eine Aussage über den Gleichlauflfehler gemacht werden kann. Dieses bekannte Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß nur für zwei eng begrenzte Winkelbereiche Meßaussagen gewonnen werden können und keine kontinuierliche Ausmessung des gesamten Elevationsbereiches möglich ist. Dieses bekannte Verfahren ist auch mit Kollimatoren durchführbar, wobei mindestens zwei Winkel angefahren werden.

Bei einem anderen bekannten Verfahren (DE-OS 29 51 108) wird an der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung ein Spiegel angeordnet, der ein von einer in der Visiereinrichtung angeordneten optischen Prüfmarke ausgehendes Lichtbündel reflektiert. Das Reflexionsbild wird mit der Prüfmarke im Okular zur Deckung gebracht. Die Visiereinrichtung und die auf Zielpunkte richtbare Einrichtung werden anschließend im Elevationsbereich durchfahren und die Abweichung des Reflexionsbildes in Höhe und Seite wird gemessen.

Ein Nachteil dieses bekannten Verfahrens ist die schwere Handhabbarkeit des voluminösen Spiegels auf der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung. Der Spiegel ist empfindlich gegen Beschädigungen und daher ungeeignet für einen Einsatz im Gelände. Weiterhin werden bei dem bekannten Verfahren die Meßergebnisse nicht automatisch ausgegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe, ein Verfahren und eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei denen Gleichlaufabweichungen über den gesamten Elevationsbereich kontinuierlich gemessen werden können. Hierbei sollte kein Eingriff in eine vorhandene

5

Visiereinrichtung notwendig sein, das Verfahren sollte eine hohe Genauigkeit besitzen und die Einrichtung so ausgebildet sein, daß eine Durchführung des Verfahrens auch unter erschwerten Bedingungen, beispielsweise beim Einsatz im unbefestigten Gelände, möglich ist, wobei Hebezeuge nicht angewendet werden sollten und eine Horizontierung der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung nicht notwendig sein sollte. Weiterhin sollte eine automatische Ausgabe der Meßergebnisse möglich sein.

15

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil der Patentansprüche 1 oder 2 sowie eine Einrichtung mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 3. Die Messung erfolgt entweder durch direkten Einblick in den Kollimator oder automatisch unter Verwendung einer Kollimator-Meßkamera.

20

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

25

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist eine kontinuierliche Messung der Gleichlaufabweichungen über den gesamten Elevationsbereich möglich, wobei gleichzeitig auch Abweichungen in seitlicher Richtung und eine winkelversetzte Lagerung von Schwenkachsen der Visiereinrichtung oder der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung erfassbar sind.

30

Die Erfindung bietet darüber hinaus den Vorteil, daß sich bei Anwendung des Verfahrens auf eine Waffe auch die für einen Zielvorgang erforderlichen Aufsatz- und Vorhaltwinkel exakt bestimmen und überprüfen lassen. Ferner kann die entfernungsabhängige Parallaxenkorrektur gemessen werden.

35

40

5

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß sie einfach zu montieren und zu handhaben ist und daß sie mit geeignet modifizierten Meßkammerhalterungen universell einsetzbar ist, wobei im Vergleich zu bekannten Einrichtungen zur Überprüfung des Gleichlaufs eine erhöhte Genauigkeit und eine größere Robustheit erreicht werden und die Messung automatisch ohne die Unsicherheiten einer manuellen Einstellung und Ablesung vor sich geht.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die Einrichtung sind insbesondere geeignet zur Überprüfung von Gleichlaufabweichungen zwischen dem Periskop und der Waffe eines Kampfpanzers, es sind aber auch andere Anwendungsarten möglich.

20

So könnte das erfindungsgemäße Verfahren und eine entsprechende Einrichtung auch im Zusammenhang mit Artillerieeinheiten, bei denen mehrere Geschütze von einem Richtgerät aus gesteuert werden, oder auch bei Raketenabschußvorrichtungen eingesetzt werden.

25

Weiterhin ist ein Einsatz in anderen technischen Bereichen möglich, beispielsweise bei der Steuerung eines radioastronomischen Teleskops, das einem optischen Fernrohr nachgeführt werden soll.

30

Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung und die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens näher erläutert.

35

5

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Kampfpanzerturm, an dem eine Einrichtung zur Gleichlaufüberprüfung von Waffe und Periskop angeordnet ist;

10 Fig. 2 in schematischer, gegenüber Fig. 1 vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt der Einrichtung nach Fig. 1 im Bereich des Periskops am Kampfpanzerturm ;

15 Fig. 3 in schematischer, gegenüber Fig. 2 vergrößerter Darstellung einen Fadenkreuzprojektor vor dem Okular des Periskops;

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Kollimator-Meßkamera, angeschlossen an eine elektronische Ansteuer- und Auswerteeinheit;

20 Fig. 5 in schematischer perspektivischer Darstellung eine Halterungsvorrichtung für die Kollimatormeßkamera bei einer Einrichtung nach Fig. 1.

25 In Fig. 1 ist ein Kampfpanzerturm 1 dargestellt, an dem eine Waffe 2 angeordnet ist, die in ihrer Grundstellung und einer um den Winkel α nach oben geschwenkten Stellung dargestellt ist. Weiterhin ist am Kampfpanzerturm 1 räumlich versetzt gegen die Waffe 2 ein Periskop 3 angeordnet, das in bekannter und in Fig. 2 näher dargestellter Weise ein Okular 33, einen Umlenkspiegel 31

30 sowie einen schwenkbaren Ausblickspiegel 32 in dem den Kampfpanzerturm 1 überragenden Ausblickteil 34 aufweist.

Auf den Kampfpanzerturm 1 ist im Bereich des Ausblickteils 34 des Periskops 3 eine Halterungsvorrichtung 4 aufgesetzt, die in ihren Einzelheiten weiter unten näher beschrieben wird und an der schwenkbar eine Kollimator-Meßkamera 5 angeordnet ist, die mittels einer Stellvorrichtung 6 der Visierlinie V des Periskops 3 nachge-

35

5

führt werden kann, wobei die Visierlinie V mit der Horizontalen den Winkel α ' einschließt. Eine nicht dargestellte und an sich bekannte Nachführvorrichtung führt die Waffe 2 so, daß ihre Rohrseelenachse R parallel zur Visierlinie V verläuft und somit die Winkel α , α ' bis auf Gleichlaufabweichungen übereinstimmen.

An der Waffe 2 ist zur Bestimmung ihrer Neigung ein elektrischer Neigungsgeber 7 angeordnet, während an der Kollimator-Meßkamera 5 ein elektrischer Neigungsgeber 8 angeordnet ist. Weiterhin ist an der Grundplatte 40 der Halterung 4 eine Libelle 46 und an der Kollimator-Meßkamera 5 eine Libelle 45 angeordnet, die jeweils zur genauen Ausrichtung der Halterungsvorrichtung 4 auf dem Dach des Kampfpanzerturms 1 und zur Anpassung der Schwenkachse 47 der Kollimator-Meßkamera 5 an die Schwenkachse 21 der Waffe 2 dienen.

Vor dem Okular 33 des Periskops 3 ist mittels einer Halterung 10 ein in Fig. 3 genauer dargestellter Fadenkreuzprojektor 9 lösbar befestigt. Der Fadenkreuzprojektor 9 besitzt ein Objektiv 90, das mittels einer Verstellvorrichtung 91 in zwei zur optischen Achse senkrechten Richtungen verstellbar ist. Zwischen dem Objektiv 90 und dem Okular 92 ist ein Strahlteiler 93 angeordnet. Eine als Fadenkreuz ausgebildete Prüfmarke ist zwischen einer Beleuchtungsvorrichtung 34 und dem Strahlteiler 93 angeordnet, während zwischen dem Okular 92 und dem Strahlteiler 93 eine Okularstrichplatte 96 angeordnet ist. Im Periskop 3 ist weiter in nicht eigens dargestellter und bekannter Weise ein weiteres Fadenkreuz angeordnet.

5

Der Fadenkreuzprojektor 9 ist so angeordnet, daß sein
Objektiv 90 etwa im Abstand der Austrittspupille des
Okulars 33 am Periskop 3 liegt. Das Objektiv 90 des
Fadenkreuzprojektors wirkt als Kollimator-Objektiv, d.h.
10 die Bilder des Fadenkreuzes 95 sowie der ebenfalls ein
Fadenkreuz darstellenden Okularstrichplatte 96 werden
ins Unendliche abgebildet. Das Fadenkreuz 95 und das
Fadenkreuz 96 liegen auf der gleichen optischen Achse.
Durch Verschieben des Objektivs 90 mittels der Verstell-
15 vorrichtung 91 kann der parallele Strahlengang durch das
Okular 33 des Periskops so justiert werden, daß bei
Beobachtung durch das Okular 92 des Fadenkreuzprojektors
9 das als Doppelfadenkreuz ausgebildete Fadenkreuz 96
das im Periskop 3 angeordnete Fadenkreuz umschließt.
20 Beim Einschalten der Beleuchtung 94 wird dann das Faden-
kreuz 95 in der gleichen Weise auf das Fadenkreuz des
Periskops 3 projiziert. Das Testfadenkreuz 95 liegt
damit genau auf der Visierachse des Periskops 3 und das
von ihm ausgehende Strahlenbündel verläßt das Periskop 3
25 über den Ausblickspiegel 32, um in der Kollimator-
Meßkamera 5 empfangen zu werden.

In Fig. 4 ist die an der Halterung 4 befestigte Kollima-
tor-Meßkamera 5 in einem Schaltbild genauer dargestellt.
30 Es handelt sich um eine an sich bekannte Videokamera mit
einem Objektiv 50, dem ein Strahlteiler 51 nachgeschal-
tet ist. Das einfallende Strahlenbündel wird in zwei
Teilbündel zerlegt, von denen eines auf eine Fotodioden-
Zeile 52h und das andere auf eine Fotodioden-Zeile 52s
35 auftrifft. Auf diese Weise können Höhen- und Seitenver-
schiebungen des einfallenden Strahlenbündels gegenüber
der optischen Achse des Objektivs 50 festgestellt
werden. Die Fotodioden-Zeilen 52h und 52s sind über
Videoverstärker 53h bzw. 53s und Digitalisierungsvor-

5

richtungen 54h bzw. 54s an eine Ansteuer- und Auswerteeinheit 11 angeschlossen, die einen Mikroprozessor und einen Speicher enthält. Die Kollimator-Meßkamera 5 enthält weiterhin eine Vorrichtung 55 zur Takterzeugung sowie eine Vorrichtung 56 zur Regelung der Helligkeit.

10

An die Ansteuer- und Auswerteeinheit 11 sind ein Anzeigedisplays 15, auf dem die gemessenen Winkelabweichungen in Strich angegeben werden sowie ein Drucker 16 zum Ausdrucken einer Abweichungskurve angeschlossen.

15

Weiterhin sind der mit der Waffe 2 verbundene elektrische Neigungsgeber 7 sowie der mit der Kollimator-Meßkamera 5 verbundene elektrische Neigungsgeber 8 über Filter 12 bzw. 13 und einen Analog-Digital-Wandler 14 an die Ansteuer- und Auswerteeinheit 11 angeschlossen. Die von den Neigungsgebern 7 und 8 abgegebenen Werte werden in der Ansteuer- und Auswerteeinheit 11 ausgewertet und ggf. angezeigt oder ausgedruckt. Schließlich kann an die Ansteuer- und Auswerteeinheit 11 noch eine Vorrichtung 17 angeschlossen sein, die die Ansteuerung der Stellvorrichtung 6 zur Nachführung der Kollimator-Meßkamera 5 bewirkt. Diese Vorrichtung 17 muß aber nicht unbedingt vorhanden sein, da bei einfacheren Ausführungsformen die Nachführung der Kollimator-Meßkamera 5 ggf. auch von Hand erfolgen kann.

20

25

30

35

Die Halterung zur schwenkbaren Befestigung der Kollimator-Meßkamera 5 vor dem Periskop 3 ist in Fig. 5 genauer dargestellt.

5

Sie besitzt eine Grundplatte 40, an deren einem Ende Laschen 42 angeordnet sind, an denen ein Bügel 41 um eine Achse 47 schwenkbar angeordnet ist. Zwischen den Laschen 42 befindet sich in der Grundplatte 40 ein

10 Ausschnitt 43, der so ausgebildet ist, daß die Grundplatte 40 auf das Dach des Kampfpanzerturms 1 so aufsetzbar ist, daß die Schwenkachse 47 mindestens angenähert mit der Drehachse des Ausblickspiegels 32 im Periskop 3 fluchtet. Diese Übereinstimmung der beiden

15 Schwenkachsen braucht nicht exakt zu sein, sondern muß nur der Bedingung genügen, daß in allen Stellungen innerhalb des mit der Kollimator-Meßkamera 5 zu durchfahrenden Bereiches noch Licht vom Periskop 3 in das Objektiv 50 gelangen muß.

20

Der Bügel 41 soll an der Grundplatte 40 in einem hochpräzisen Lager geführt sein. Die Grundplatte 40 kann für verschiedene Fahrzeugtypen verschieden ausgebildet sein. Sie kann feinjustierbar auf dem Kampfpanzerturm 1 angeordnet werden, wobei ihre Lage durch eine Libelle 46

25 kontrollierbar ist.

Die Durchführung der Messung geschieht in der nachstehend beschriebenen Weise:

30

Nachdem die Halterung 4 mit z.B. einem Magnetspannsatz auf dem Dach des Kampfpanzerturms 1 befestigt ist, wird die am Bügel 41 justierbar angeordnete Kollimator-Meßkamera 5 zunächst solange justiert, bis, beobachtet durch

35 das Okular 33 des Periskops 3, ein in der Meßkamera angeordnetes beleuchtetes Fadenkreuz und das Fadenkreuz des Periskops 3 sich in etwa decken. Damit ist zunächst gewährleistet, daß die Kollimator-Meßkamera 5 im Meßbereich-----

5

vor dem Ausblick des Periskops 3 positioniert ist. Mit Hilfe der Justiereinrichtung 48a, 48b an der Grundplatte 40 wird unter Zuhilfenahme einer Libelle an der Schildzapfenachse der Waffe 2 und einer weiteren Libelle 45 am
10 Bügel 41 die Schwenkachse 47 parallel zur Schildzapfenachse 21 ausgerichtet. Dann wird der Fadenkreuzprojektor 9 vor dem Okular 33 des Periskops 3 montiert und nach Justierung des Objektivs 90 in der oben beschriebenen Weise und Einschaltung der Beleuchtungsvorrichtung 94
15 die Prüfmarke in die Kollimator-Meßkamera 5 hineinprojiziert. Es erscheint an der Anzeige- und Auswerteeinheit eine entsprechende Anzeige in Seite und Höhe.

20

Die Waffe kann nun in beliebigen Schritten durch den gesamten Elevationsbereich bewegt werden und die entsprechenden Winkelabweichungen zwischen Waffe und Periskop werden gemessen, ausgewertet und angezeigt bzw. ausgedruckt.

25

Die Justiervorgänge vor Beginn der Messung können auch in folgenden Schritten zusammengefaßt werden:

30

- a) Paralleljustierung Rohrseelenachse R zur Visierlinie V des Periskops;
- b) Paralleljustierung optische Achse Kollimator-Meßkamera 5 zur Visierlinie V des Periskops;
- c) Definition des Neigungswinkels der Schwenkachse der Waffe 2 zum Erdsystem (Libelle);
- d) Übertragung des Neigungswinkels der Schwenkachse der Waffe auf die Schwenkachse 47 der Kollimatormeßkamera 5 (Libellen).

35

5

10

15

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Überprüfung von Gleichlaufabweichungen
im Winkel zwischen der Visierlinie einer optischen
20 Visiereinrichtung und einer gegen die Visiereinrichtung
räumlich versetzt angeordneten, auf Zielpunkte richtba-
ren, der Visiereinrichtung nachführbaren Einrichtung,
insbesondere einer Waffe, bei dem eine optische Prüfmar-
ke erzeugt und durch die Visiereinrichtung ins Unend-
25 liche projiziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die
optische Prüfmarke (95) vor dem Okular (33) der Visier-
einrichtung (3) erzeugt und das Bild der Prüfmarke (95)
von einem in Höhe und Winkel verstellbaren Kollimator
(5) empfangen wird; daß die Schwenkachse (47)
30 des Kollimators (5) parallel zur Schwenkachse
(21) des auf Zielpunkte richtbaren Elementes (2) einge-
stellt wird; daß anschließend die Visiereinrichtung (3)
und die auf Zielpunkte richtbare Einrichtung (2) im
Elevationsbereich durchfahren werden, wobei der Kollima-
35 tor (5) der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung (2)
nachgeführt wird und die Abweichung des Bildes der
Prüfmarke (95) in Höhe und Seite von vorgegebenen
Werten in dem Kollimator (5) gemessen wird.

- 2 -

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kollimator eine Kollimator-Meßkamera (5) dient und die Abweichung des Bildes der Prüfmarke automatisch gemessen wird.

10

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen vor dem Okular (33) der Visiereinrichtung (3) anbringbaren Fadenkreuzprojektor (9) und eine in der Visierlinie der Visiereinrichtung (3) lösbar befestigbare, in Höhe und Winkel justierbare, der Schwenkung der Visierlinie nachführbare Kollimator-Meßkamera (5), wobei an der auf Zielpunkte richtbaren Einrichtung (2) und an der Kollimator-Meßkamera (5) jeweils ein elektrischer Neigungsgeber (7, 8) zur Abgabe eines dem jeweiligen Schwenkwinkel (α, α') entsprechenden Signals angeordnet ist.

20

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kollimator-Meßkamera (5) eine Libelle (45) oder ein zweiter elektrischer Neigungsgeber angeordnet ist, zur Bestimmung der Lage ihrer Schwenkachse (47) im Raum.

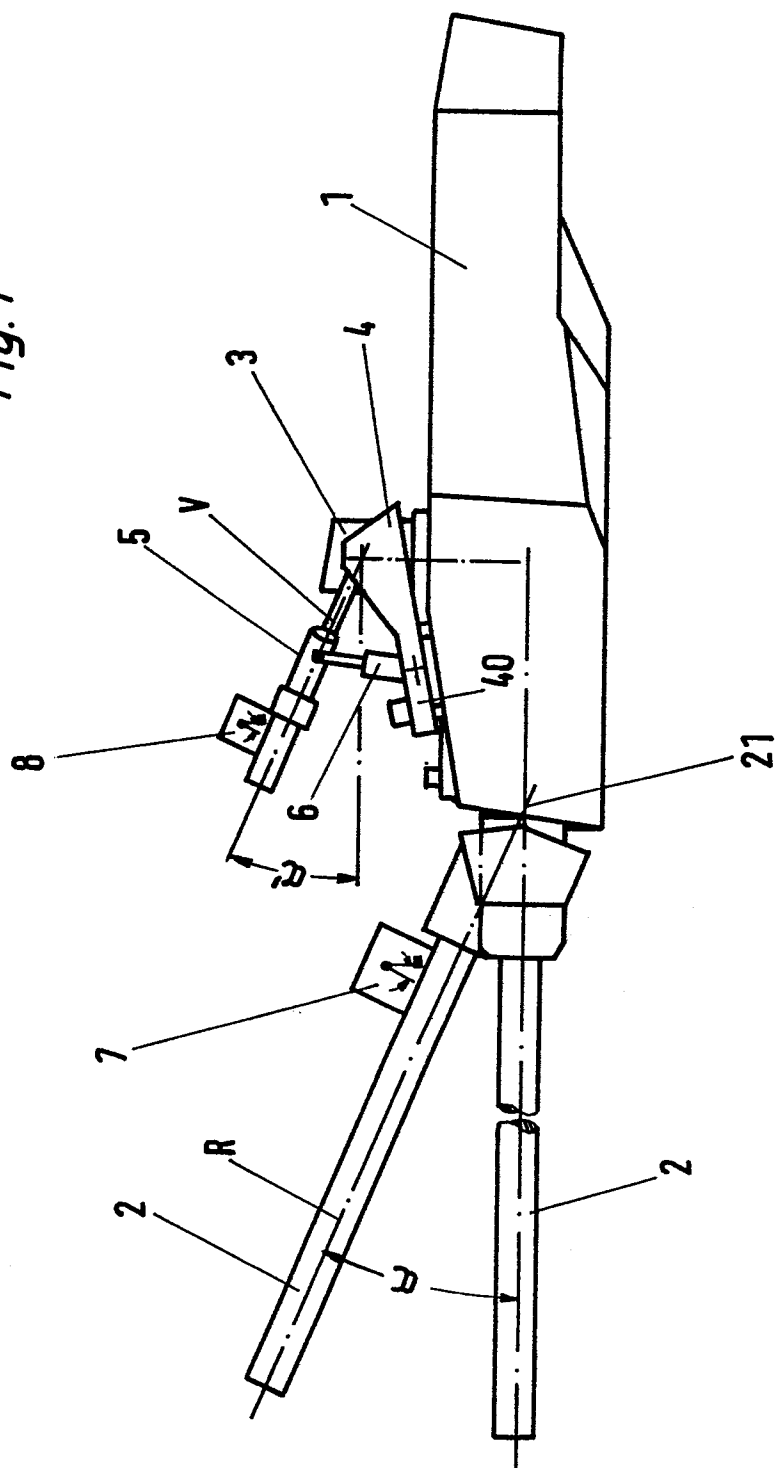
25

- 5 5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet
durch eine von den elektrischen Neigungsgebern (7, 8)
gesteuerte Stellvorrichtung (6) zur Nachführung der
Kollimator-Meßkamera (5) in Bezug auf die Visierlinie
(V).
- 10
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß der Fadenkreuzprojektor (9) ein
Okular (92), ein in zwei Richtungen senkrecht zur opti-
schen Achse justierbares Kollimator-Objektiv (90) sowie
15 einen in der optischen Achse angeordneten Strahlteiler
(93) zur Einblende des von einer Beleuchtungsvorrichtung
(94) kommenden, eine Teststrichplatte (95) durchlaufen-
den Projektionsstrahlenbündels aufweist.
- 20 7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Okular (92) und dem Strahlteiler (93)
des Fadenkreuzprojektors (9) eine Okularstrichplatte
(96) angeordnet ist.
- 25 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß die Kollimator-Meßkamera (5) eine an
sich bekannte Video-Kamera ist, mit einem hinter dem
Objektiv (50) angeordneten Strahlteiler (51) sowie zwei
Fotodioden-Zeilen (52h, 52s) zur Aufnahme von Höhen- und
30 Seitenverschiebungen des einfallenden Strahlenbündels,
die an eine elektronische Ansteuer- und Auswerteeinheit
(11) angeschlossen ist.

- 5 9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die elektronische Ansteuer- und Auswerteeinheit (11)
einen Mikroprozessor enthält.
- 10 10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß an die elektronische Auswerteeinheit die elektri-
schen Neigungsgeber (7, 8) an der auf Zielpunkte richt-
baren Einrichtung (2) und der Kollimator-Meßkamera (5)
sowie die Stellvorrichtung (6) zur Nachführung der Kollimator-Meßkamera (5) angeschlossen sind.
- 15 11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an die elektronische Auswerteeinheit (11)
eine Anzeigevorrichtung (15) und/oder ein Drucker (16)
zur Aufzeichnung der Ergebnisse angeschlossen ist.
- 20 12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Linearitätsdifferenzen der beiden elektri-
schen Neigungsgeber (7, 8) durch den Mikroprozessor
ausgleichbar sind.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
5 dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung des Gleich-
laufs und des Lotablaufs automatisch, programmgesteuert
durch den Mikroprozessor erfolgt.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, zur
10 Anwendung an einem Kampfpanzer, der als Visiereinrich-
tung ein Periskop aufweist, gekennzeichnet durch eine
Haltevorrichtung (4) für die Kollimator-Meßkamera 5
mit einer auf den Kampfpanzer (1) aufsetzbaren Grund-
platte, an deren einem Ende ein schwenkbarer Bügel (41)
15 angeordnet ist, der an seinem freien Ende die Kollima-
tor-Meßkamera (5) trägt, wobei die Grundplatte (40) im
Bereich der Schwenkachse (47) des Bügels (41) einen
Ausschnitt (43) aufweist, der so ausgebildet ist, daß
sie an den Ausblickteil des Periskops (3) so ansetzbar
20 ist, daß die Schwenkachse (47) des Bügels (41) minde-
stens annähernd mit der Drehachse des Ausblickspiegels
(32) des Periskops (3) fluchtet und zwischen der Grund-
platte (40) und dem Bügel (41) die Stellvorrichtung
(6) angeordnet ist.

Fig. 1



2 / 4

Fig. 2

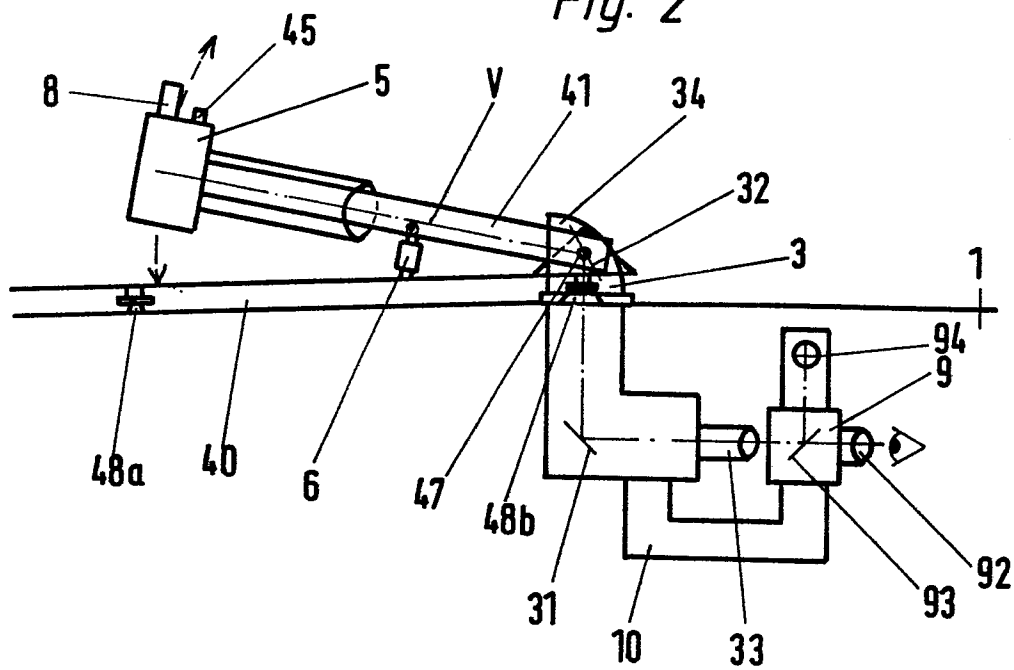


Fig. 3

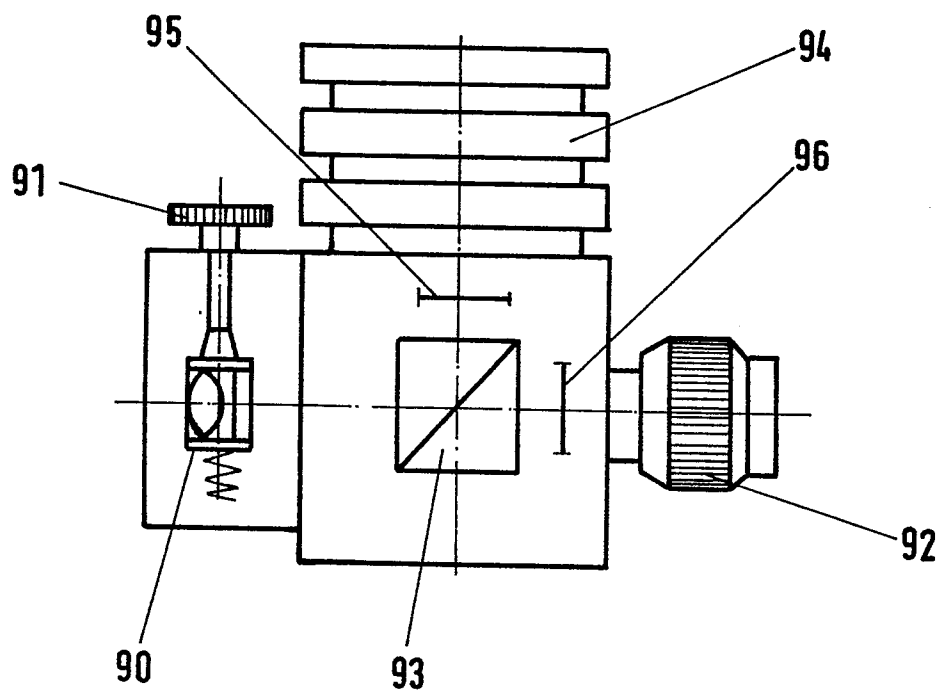
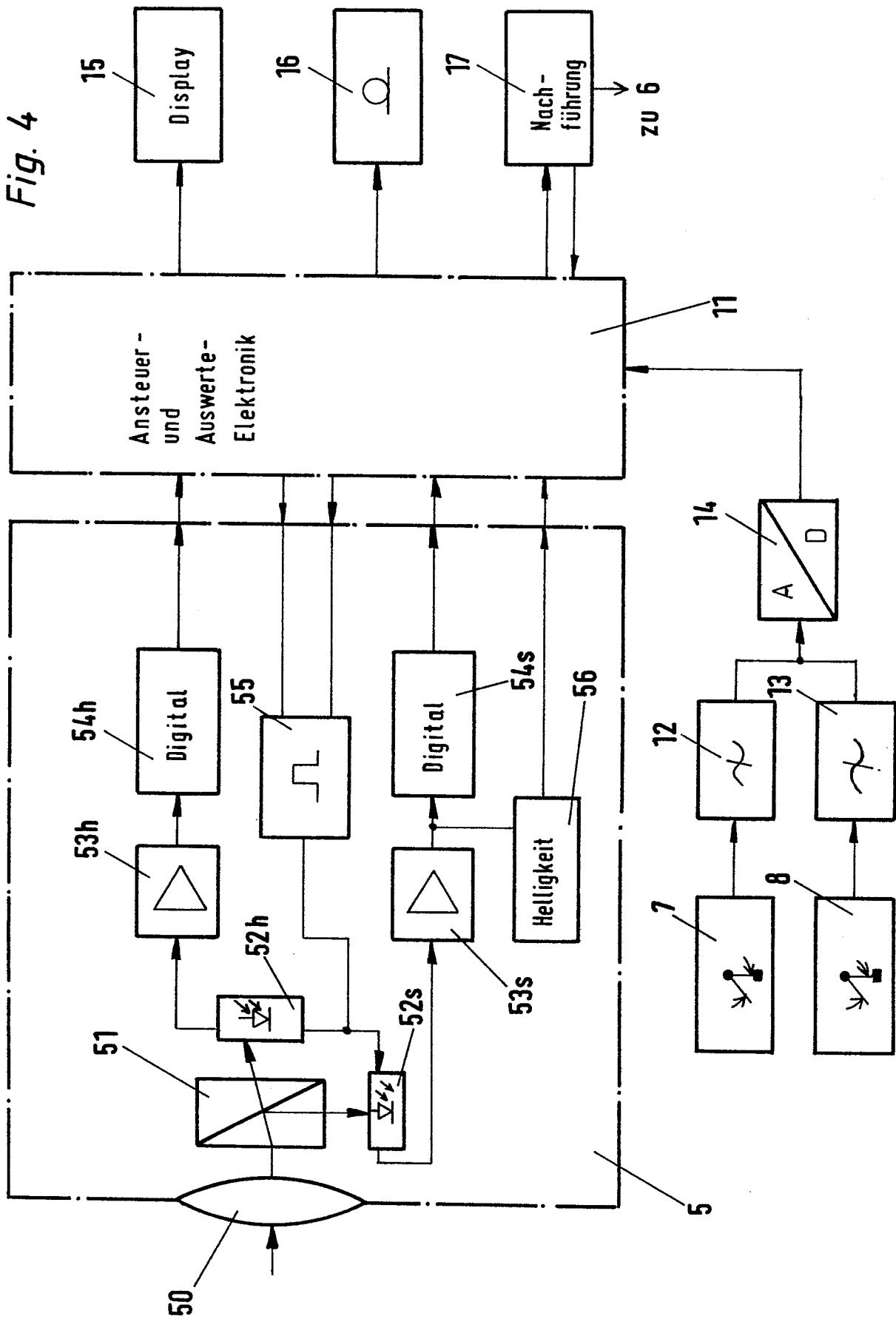


Fig. 4



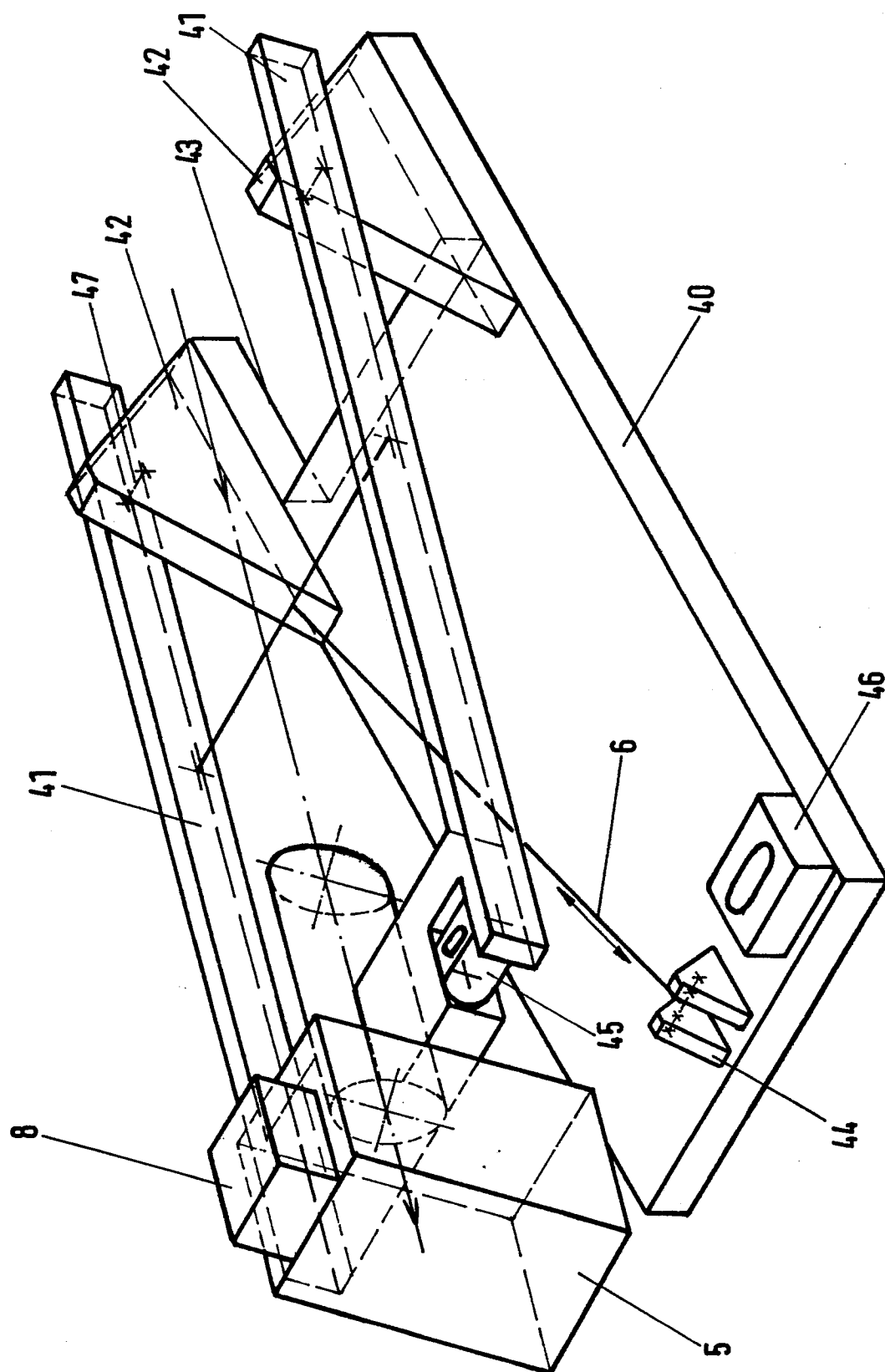


Fig. 5