

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 347 525  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89104880.3

51

Int. Cl.4: F41G 1/30

22

Anmeldetag: 18.03.89

30

Priorität: 22.06.88 DE 8808024 U

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.12.89 Patentblatt 89/52

64

Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE GB LI NL

71

Anmelder: KRUPP ATLAS ELEKTRONIK GMBH  
Postfach 44 85 45 Sebaldsbrücker  
Heerstrasse 235  
D-2800 Bremen 44(DE)

72

Erfinder: Rixin, Manfred, Dipl.-Ing.  
Ahornweg 7  
D-2815 Langwedel(DE)  
Erfinder: Siebeneck, Heinrich-Joachim,  
Dr.-Ing.  
Bierdener Dorfstrasse 4 A  
D-2807 Achim(DE)

54

Optische Zieleinrichtung, insbesondere Hauptzielfernrohr, für einen Kampfpanzer.

57

Eine optische Zieleinrichtung, insbesondere ein Hauptzielfernrohr, für einen Kampfpanzer mit Rohr- waffe, mit einem Biokular zum Einblick für einen Richtschützen, einer Strichplatte mit Ziel- und Justiermarke und einem justierbaren Ausblicks- spiegel zum Ausrichten der optischen Achse bezüglich der Rohrseelenachse weist eine Feldjustiervor- richtung zum Justieren des Ausblicks- spiegels bezüglich eines der Rohrmündung zugeordneten Referenzzeichens auf. Für die Nachtsichtfähigkeit der Feldjustiervor- richtung ist eine künstliche Lichtquelle vorgesehen, die bei der Justierung eine der beiden Einblicköff- nungen des Biokulars beleuchtet.

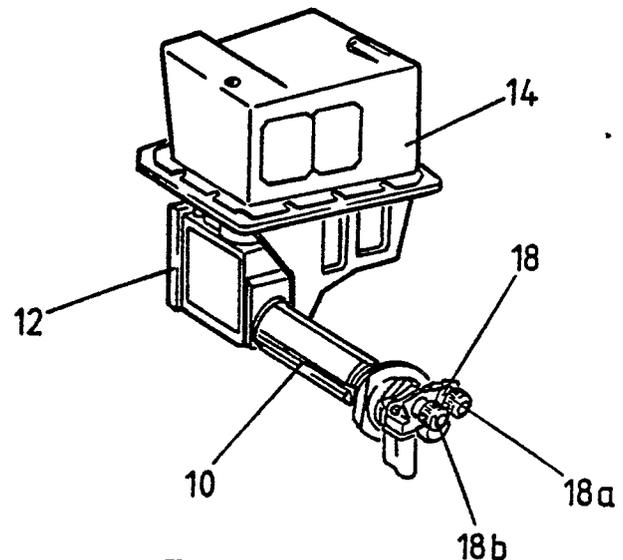


Fig.1

EP 0 347 525 A2

## Optische Zieleinrichtung, insbesondere Hauptzielfernrohr, für einen Kampfpanzer

Die Erfindung betrifft eine optische Zieleinrichtung, insbesondere ein Hauptzielfernrohr, für einen Kampfpanzer mit Rohrwaaffe der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Bei solchen optischen Zieleinrichtung für Kampfpanzer besteht das Bedürfnis, die Justierung der Waaffe, d.h. die Übereinstimmung von Rohrseelenachse mit der optischen Achse der Zieleinrichtung im Zielpunkt, ohne Sonderbetriebsmittel und ohne Verlassen des Kampfpanzers durchführen zu können. Hierzu ist die Feldjustiervorrichtung vorgesehen, mittels welcher ein in der optischen Zieleinrichtung vorhandener schwenkbarer Ausblicksspiegel in einem orthogonalen Koordinatensystem so eingestellt werden kann, daß ein der Rohrmündung der Rohrwaaffe zugeordnetes Referenzzeichen sich mit einer auf der Strichplatte vorhandenen Justiermarke deckt. Ist Kongruenz von Referenzzeichen und Justiermarke gegeben, so ist die Rohrwaaffe justiert. Eine solche Feldjustierung ist aber nur am Tage möglich, da das Referenzzeichen an der Rohrmündung sichtbar sein muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optische Zieleinrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß eine Feldjustierung auch bei schlechter Beleuchtung oder Dunkelheit möglich, also die Nachtsichtfähigkeit ihrer Feldjustiervorrichtung gegeben ist.

Die Aufgabe ist bei einer optischen Zieleinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Zieleinrichtung wird die Nachtsichtfähigkeit der Feldjustiervorrichtung durch eine künstliche Lichtquelle ermöglicht, deren Licht über das eine Okular des Biokulars in den Strahlengang der Zieleinrichtung eingeblendet wird. Hierdurch werden auch bei Dunkelheit die Justier- und Zielmarken auf der Strichplatte sowie das Referenzzeichen gut sichtbar und können durch das verbleibende freie Okular von dem Bedienenden betrachtet werden.

Als Referenzzeichen kann sowohl das Kollimatorzeichen eines an der Rohrmündung installierten Kollimators verwendet werden, als auch eine auf der Strichplatte vorhandene Justiermarke, wenn anstelle des Kollimators auf der Rohrmündung ein Reflexionsspiegel befestigt wird. Die Justiermarke wird von dem Reflexionsspiegel auf die Strichplatte zurückprojiziert, und ihr Abbild kann dort durch Veränderung der Lage des Ausblicksspiegels in Übereinstimmung mit der Justiermarke gebracht werden. Ist Kongruenz von Abbild und Justiermarke vorhanden, so ist der Ausblicksspiegel bezüglich der Rohrachse justiert. Die Ausbildung der Feldjustier-

vorrichtung als einfacher Spiegel hat gegenüber deren Ausbildung als Kollimator einen erheblichen preislichen Vorteil, da die Standfestigkeit eines Kollimators, welcher der an der Rohrmündung herrschenden Schockbelastung ausgesetzt ist, nur mit hohem Fertigungsaufwand erreicht werden kann.

Vorteilhafte Ausführungsformen der optischen Zieleinrichtung mit vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Hauptzielfernrohrs eines Kampfpanzers,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Draufsicht des Turms eines Kampfpanzers mit Rohrwaaffe und der Ausblickbaugruppe und Feldjustiervorrichtung der optischen Zieleinrichtung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des optischen Strahlengangs der Zieleinrichtung bei aktivierter Feldjustiervorrichtung,

Fig. 4 einen Querschnitt einer Lichtquelle mit Tubus zum Ansetzen an ein Okular der optischen Zieleinrichtung,

Fig. 5 ausschnittsweise eine Draufsicht einer Strichplatte der optischen Zieleinrichtung während des Justiervorgangs mit einer einen Kollimator aufweisenden Feldjustiervorrichtung bei nicht justierter Rohrwaaffe links und justierter Rohrwaaffe rechts,

Fig. 6 ausschnittsweise eine Draufsicht einer Strichplatte der optischen Zieleinrichtung während des Justiervorgangs mit einer einen Reflexionsspiegel aufweisenden Feldjustiervorrichtung bei nicht justierter Rohrwaaffe links und justierter Rohrwaaffe rechts.

Fig. 7 eine Draufsicht der Strichplatte mit Ziel- und Justiermarke.

Die in Fig. 1 perspektivisch dargestellte optische Zieleinrichtung bildet das Hauptzielfernrohr eines Kampfpanzers und ist im drehbaren Panzerturm angeordnet. Es weist einen Okulararm 10 mit einer Fernrohroptik 11, einen Strichplattenkasten 12 mit austauschbarer Strichplatte 13 (Fig. 3) und ein Spiegelgehäuse 14 auf, in welchem die sog. Ausblickbaugruppe 15 mit stabilisiertem Spiegelkopf untergebracht ist. Der stabilisierte Spiegelkopf, im folgenden Ausblicksspiegel 16 genannt, ist in Fig. 3 schematisch dargestellt und kann in zwei orthogonalen Achsen, also in Seite und Höhe über hier nicht dargestellte sog. Feldjustierpotentiometer eingestellt werden. Dabei wird der Ausblicksspiegel 16 so justiert, daß sich die Achse der Rohrwaaffe 17 (Fig. 2 und 3) des Kampfpanzers, auch Rohrseele-

nachse genannt, in einer Entfernung von ca. 1500 m mit der optischen Achse des Hauptzielfernrohrs, der sog. Sichtlinie, schneidet. Der Einblick in den Okulararm 10 des Hauptzielfernrohrs wird dem Richtschützen durch ein Biokular 18 ermöglicht. Der optische Strahlengang des Hauptzielfernrohrs ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Von der Fernrohroptik 11 ist dabei mit 18 das Biokular, mit 35 das Umkehrsystem und mit 36 das Fernrohrobjektiv schematisch herausgestellt. Zwischen Umkehrsystem 35 und Fernrohrobjektiv 36 ist die Strichplatte 13 angeordnet. Zwischen Strichplatte 13 und Fernrohrobjektiv 36 ist ein Umlenkprisma 19 vorgesehen. Fernrohrobjektiv 36 und Umlenkprisma 19 sind Teil der sog. Verbindungsbaugruppe, die im Strichplattengehäuse 12 untergebracht ist.

Zum Justieren des Hauptzielfernrohrs bezüglich der Rohrwafl'e 17 ist eine Feldjustiervorrichtung 20 vorgesehen, die es erlaubt, in relativ kurzer Zeit und ohne Verlassen des Kampfpanzers die Justierung der Sichtlinie mit der Rohrseelenachse zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Hierzu weist die Feldjustiervorrichtung 20 einen in Fig. 2 und 3 schematisch angedeuteten Kollimator 21 auf, der starr auf der Rohrwafl'e 17 unmittelbar an der Rohrmündung 22 befestigt ist. Der Kollimator 21 enthält in bekannter Weise in einem Gehäuse ein Kollimatorzeichen 23 (Fig. 5), das im Brennpunkt einer Kollimatoroptik angeordnet ist, die meist als bikonvexe Linse ausgebildet ist. Zur Beleuchtung des Kollimatorzeichens 23 ist im Gehäuse ein Beleuchtungsprisma vorgesehen, über welches Tages- oder Umgebungslicht auf das Kollimatorzeichen 23 fällt.

Bei der Feldjustierung wird der Ausblickspegel 16 in eine in Fig. 2 dargestellte feste Justierlage geschwenkt, in welcher er auf den Kollimator 21 an der Rohrmündung 22 ausgerichtet ist. Der Richtschütze betrachtet durch das Biokular 18 die Strichplatte 13, auf welcher eine Justiermarke 24 (Fig. 5) angeordnet ist. Bei dejustiertem Hauptzielrohr sieht der Richtschütze beispielsweise die Justiermarke 24 und das Kollimatorzeichen 23 in der in Fig. 5 links dargestellten Lage. Durch Betätigen der Justierpotentiometer zur seitlichen und vertikalen Verschiebung des Ausblickspegels 16 kann nunmehr letzterer so verstellt werden, bis das Kollimatorzeichen 23 und die Justiermarke 24 in Deckung miteinander sind (Fig. 5 rechts). Damit ist die Sichtlinie des Hauptzielfernrohrs und die Rohrseelenachse zueinander ausgerichtet und der Justiervorgang beendet. Der Ausblickspegel wird in seine in Fig. 2 strichliniert dargestellte Arbeitsstellung zurückgeschwenkt.

Die vorstehend beschriebene Feldjustierung des Hauptzielfernrohrs ist nur bei Tageslicht möglich, da bei Dämmerung oder Dunkelheit weder das Kollimatorzeichen 23 noch die Justiermarke 24

durch das Biokular 18 zu erkennen sind. Um auch die Nachtsichtfähigkeit der Feldjustiervorrichtung 20 sicherzustellen, ist eine künstliche Lichtquelle 25 (Fig. 4) vorgesehen, welche an eine der beiden Einblicköffnungen 18a oder 18b angesetzt werden kann und diese beleuchtet. Damit wird sowohl das Kollimatorzeichen 23 als auch die Zielmarke 24 auf der Strichplatte 13 für den Richtschützen sichtbar, der durch die verbleibende Einblicköffnung 18b bzw. 18a des Biokulars 18 den Justiervorgang wie beschrieben durchführen kann. Die in Fig. 4 im Längsschnitt dargestellte Lichtquelle 25 weist einen elektrischen Leuchtkörper 26, der über eine Anschlußleitung 30 an einer nicht dargestellten Stromquelle angeschlossen ist, und einen Tubus 27 auf, der einerseits den Leuchtkörper 26 aufnimmt und andererseits auf das einen Okular des Biokulars 18, dessen Einblicköffnung 18a umschließend, aufgesetzt werden kann. In Fig. 4 ist das eine Okular des Biokulars 18 strichliniert dargestellt, dessen Einblicköffnung mit 18a angedeutet ist. Zwischen dem Leuchtkörper 26 und der Einblicköffnung 18a des einen Okulars des Biokulars 18 ist eine Volumestreuscheibe 28 und eine Bikonvexlinse 29 angeordnet. In der Anschlußleitung 30 des Leuchtkörpers 26 ist ein Tastschalter 31 zum Ein- oder Ausschalten des Leuchtkörpers 26 angeordnet. Der Tastschalter 31 ragt mit einem Taststift 32 in das Innere des Tubus' 27 hinein, und zwar parallel zu dessen Achsrichtung. Der Taststift 32 ist so angeordnet, daß er beim Aufschieben des Tubus' 27 auf das eine Okular des Biokulars 18 axial verschoben wird und damit den Tastschalter 31 schließt, wodurch der Leuchtkörper 26 an die Stromquelle angeschlossen wird. Wird der Tubus 27 vom Okular des Biokulars 18 abgenommen, so wird der Taststift 32 freigegeben und der Tastschalter 31 öffnet selbsttätig. Der Leuchtkörper 26 ist abgeschaltet. Dadurch ist sichergestellt, daß die Beleuchtung nur bei auf das Okular aufgesetzter Lichtquelle 25 aktiv ist.

Eine wesentliche fertigungstechnische Vereinfachung der Feldjustiervorrichtung 20 ergibt sich, wenn der Kollimator 21 an der Rohrmündung 22 durch eine gut reflektierende Fläche, beispielsweise durch einen einfachen Planspiegel 33, ersetzt wird, wie dieser in Fig. 2 strichpunktirt angedeutet ist. Der Planspiegel 33 wird in gleicher Weise wie der Kollimator 21 fest mit der Rohrwafl'e 17 verbunden, so daß er in etwa parallel zu dem in seiner Justierstellung befindlichen Ausblickspegel 16 ausgerichtet ist. Die Justiermarke 24 auf der Strichplatte 13 (Fig. 6) wird von dem Planspiegel 33 reflektiert und auf der Strichplatte 13 abgebildet. Ihr Abbild ist in Fig. 6 strichliniert dargestellt und mit 24' bezeichnet. Ist dieses Abbild 24' gegenüber der Justiermarke 24 verschoben (Fig. 6, links), so ist der Ausblickspegel 16 bezüglich der Rohrwafl'e

17 dejustiert. Beobachtet der bei der Feldjustierung durch das Biokular 18 blickende Richtschütze eine Ablage des Abbildes 24' von der Justiermarke 24, wie dies in Fig. 6, links dargestellt ist, so hat er den Ausblickspegel 16 mittels der Justierpotentiometer so lange zu verstellen, bis das Abbild 24' in Deckung mit der Justiermarke 24 ist (Fig. 6, rechts). Die Nachtsichtfähigkeit der mit einem solchen Planspiegel 33 versehenen Feldjustiervorrichtung 20 ist durch die Lichtquelle 25 gemäß Fig. 4 in gleicher Weise sichergestellt, wie vorstehend beschrieben.

In Fig. 7 ist die Strichplatte 13 mit Zielmarke 34, der sog. NATO-Strichmarke, und der Justiermarke 24 dargestellt. Dabei ist üblicherweise die Justiermarke 24 seitlich versetzt von der Zielmarke 34 angeordnet. Bei der Feldjustierung muß der Richtschütze, wie vorstehend ausgeführt, die seitliche Justiermarke 24 beobachten und sie mit ihrem Abbild 24' in Deckung bringen (Fig. 6). Das erfordert von dem Richtschützen eine bewußte Abkehr von der Zielmarke 34 und eine Beobachtung des linken Seitenfeldes in der Optik. Dagegen wird eine verbesserte Handhabung für den Richtschützen bei der Feldjustierung erzielt, wenn zur Justierung die Zielmarke 34 selbst als Justiermarke verwendet wird. Hierzu ist der Planspiegel 33 entsprechend auf der Rohrwaffe 17 anzuordnen. Eine gesonderte Justiermarke 24 zur Feldjustierung entfällt dann. Ausblickspegel 16 und Rohrwaffe 17 sind justiert, wenn in der Justierlage des Ausblickspegels 16 die Zielmarke 34 mit ihrem Abbild deckungsgleich ist. Die Beobachtung der zentral angeordneten Zielmarke 34 und deren Abbild erleichtert die Justierung für den Richtschützen.

## Ansprüche

1. Optische Zieleinrichtung, insbesondere Hauptzielfernrohr, für einen Kampfpanzer mit Rohrwaffe, mit einem Biokular zum Einblick für einen Richtschützen, einer Strichplatte mit Ziel- und Justiermarke, einem justierbaren Ausblickspegel zum Ausrichten der optischen Achse bezüglich der Achse der Rohrwaffe und mit einer Feldjustiervorrichtung zum Justieren des Ausblickspegels bezüglich einer der Rohrmündung der Rohrwaffe zugeordneten Referenzzeichens, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldjustiervorrichtung (20) eine künstliche Lichtquelle (25) aufweist, die bei der Justierung die eine Einblicköffnung (18a) des Biokulars (18) beleuchtet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldjustiervorrichtung (20) einen auf der Rohrwaffe (17) an dessen Rohrmündung (22) starr aufgesetzten Kollimator (21) aufweist, der in einem Gehäuse das Referenzzeichen

(23) und ein dem Referenzzeichen (23) im Strahlengang zum Ausblickspegel (16) hin vorgeordnetes optisches Linsensystem enthält.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldjustiervorrichtung (20) einen auf der Rohrwaffe (17) an deren Rohrmündung (22) starr befestigten Planspiegel (33) aufweist und daß das Referenzzeichen von dem Abbild einer Justiermarke (35) gebildet ist, das von dem Planspiegel auf der Strichplatte (13) projiziert wird.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielmarke (34) auf der Strichplatte (13) die Justiermarke darstellt.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (25) in einem einseitig offenen Tubus (27) gehalten ist, der an die eine Einblicköffnung (18a) des Biokulars (18) ansetzbar, z. B. aufsteck- oder aufschwenkbar, ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Tubus (17) ein elektrischer Tastschalter (31) zum Einschalten der Lichtquelle (25) angeordnet ist, dessen Taststift (32) zum Schließen eines Schaltkontakts beim Aufsetzen des Tubus (27) auf die Einblicköffnung (18a) des Biokulars (18) einschiebbar ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Tubus (27) zwischen Lichtquelle (26) und Tubusöffnung eine Bikonvexlinse (29) angeordnet ist.

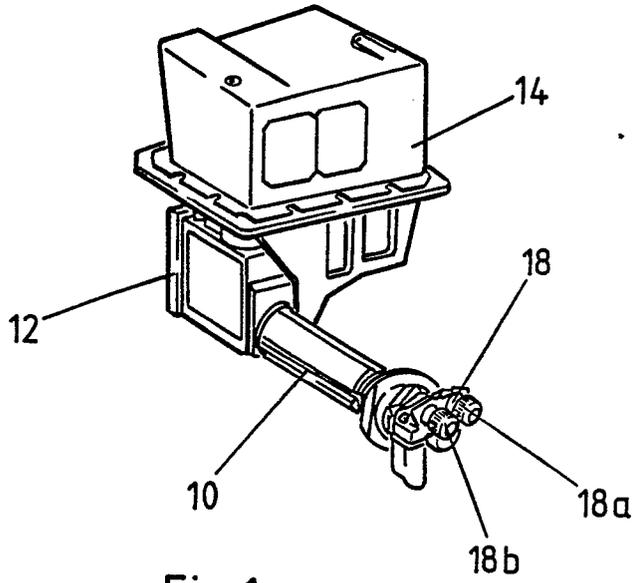


Fig. 1

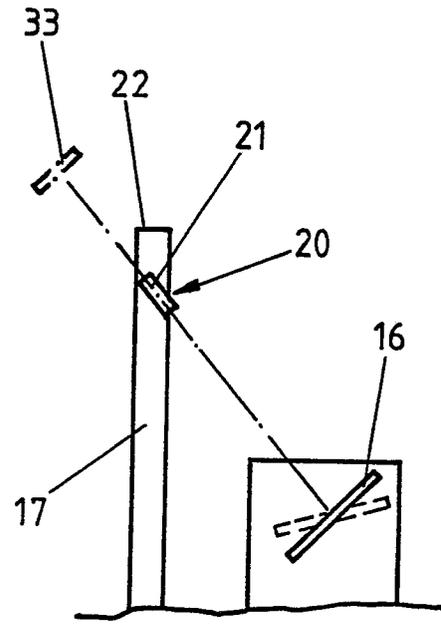


Fig. 2

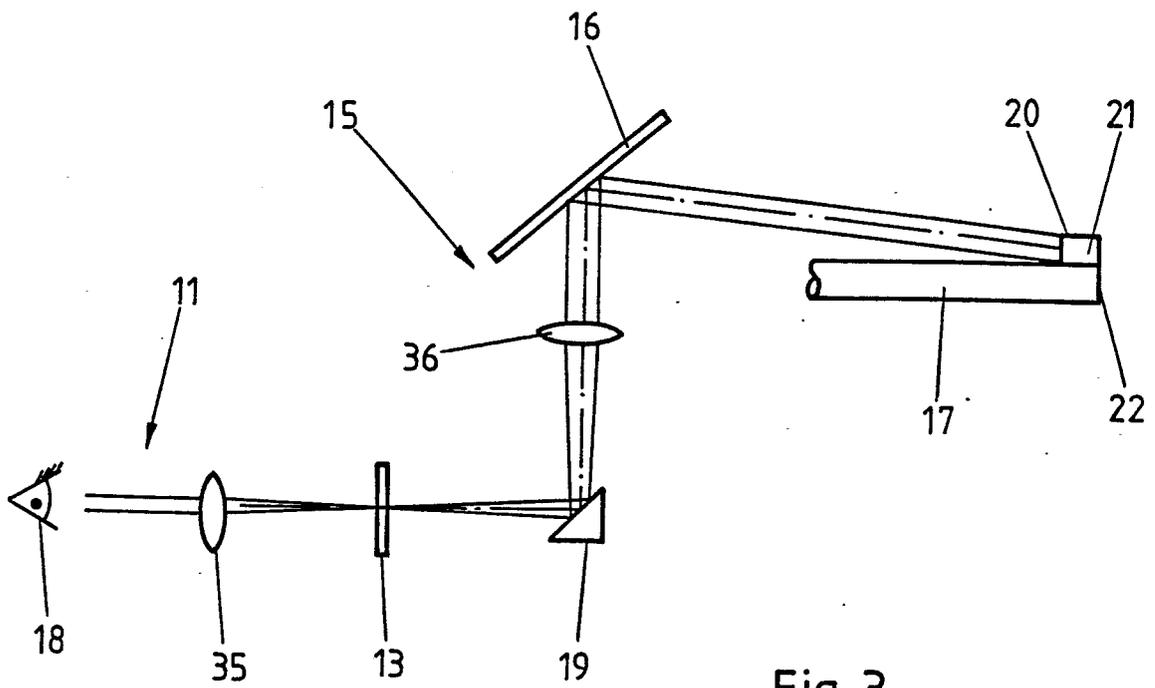


Fig. 3

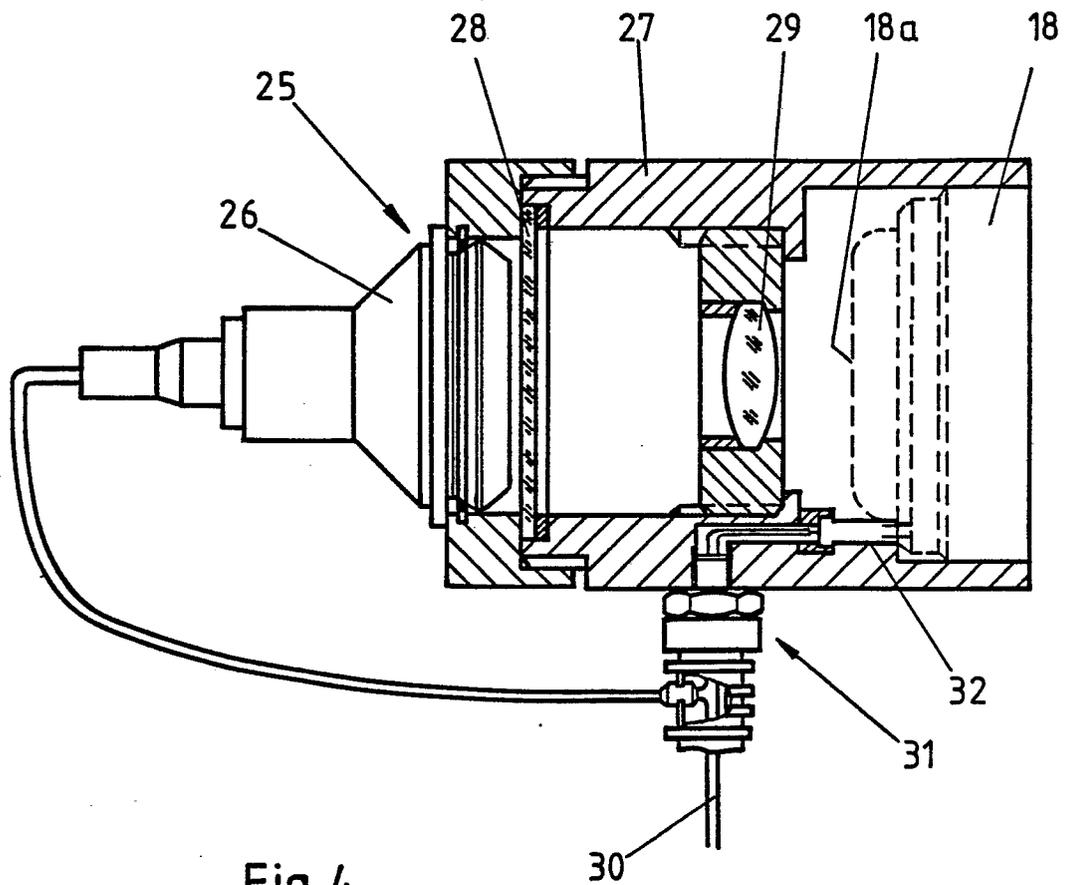
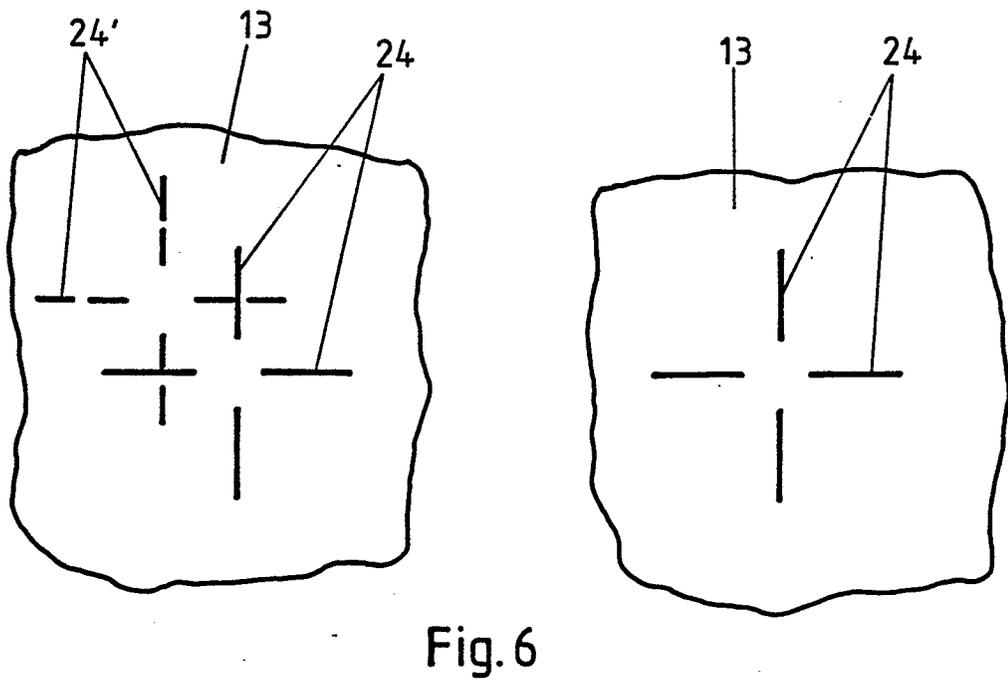
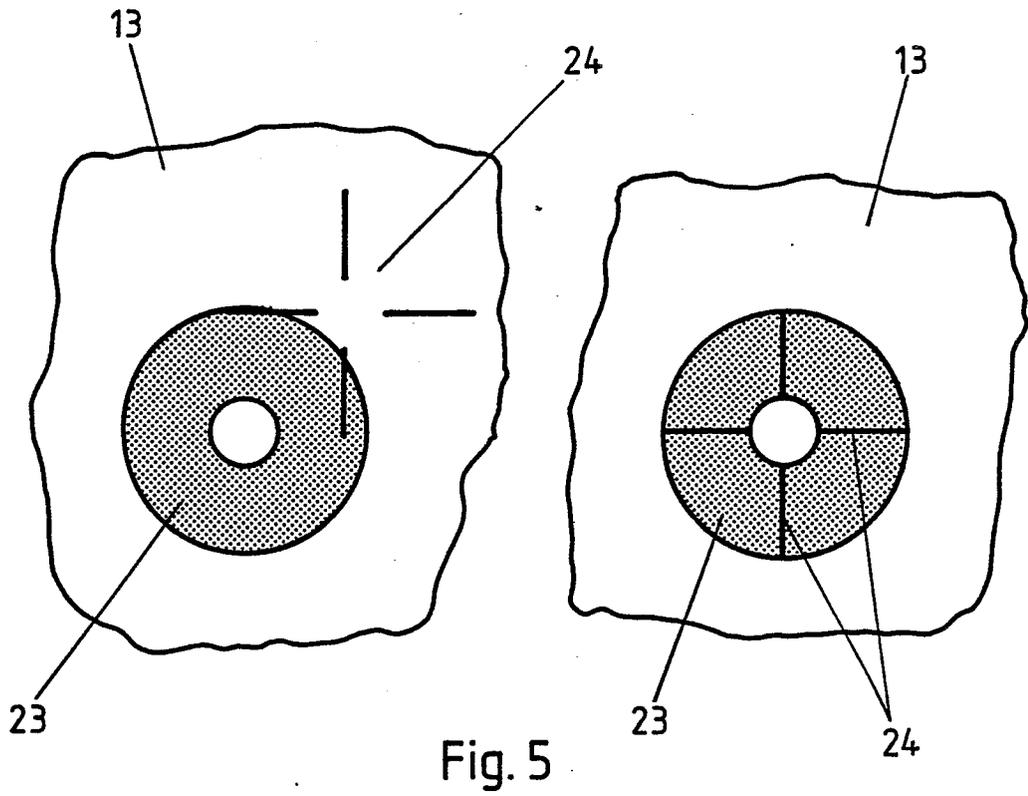


Fig. 4



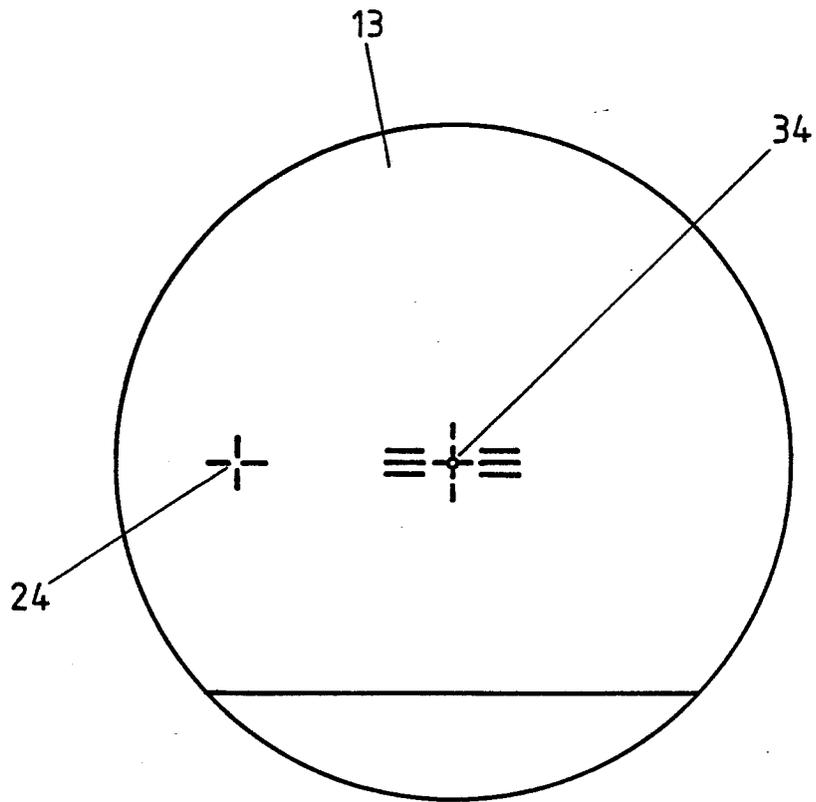


Fig.7