(19) REPUBLIK ÖSTERREICH Patentamt

(10) Nummer: **AT 406 804 B**

(12) # PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 37/98
(22) Anmeldetag: 14.01.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.01.2000
(45) Ausgabetag: 25.09.2000

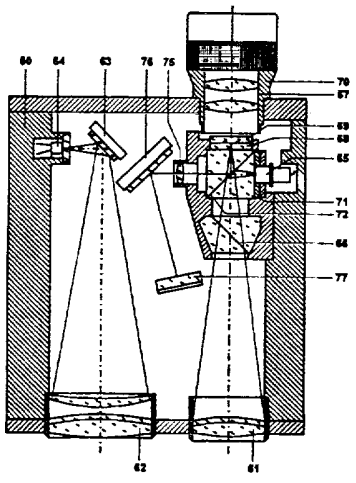
(51) Int. Cl.[7]: **G08G 1/052**
G01S 17/58

(73) Patentinhaber:
RIEGL LASER MEASUREMENT SYSTEMS GMBH
A-3580 HORN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) OPTO-ELEKTRONISCHES MESSVERFAHREN

(57) Opto-elektronische Meßeinrichtung, insbes. Geschwindigkeitsmeßeinrichtung mit einer Laser-Sendeeinrichtung (65) zum Aussenden einer Folge von Laser-Impulsen und einer Empfangseinrichtung (64), die von Zielen reflektierte Signale empfängt, ferner mit einer Signalverarbeitungsstufe und einem Prozessor, welcher aus den Echosignalen in Verbindung mit Startimpulsen Entfernungswerte ermittelt und schließlich aus zumindest zwei Entfernungswerten und den zugehörigen Meßzeitpunkten die Geschwindigkeit des Zieles berechnet, ferner mit einer Visiereinrichtung, in deren optisches System eine Laserdiode (65) über ein Strahlteilungsprisma (71) eingespiegelt ist und eine Strichplatte (68, 69) mit einem Absehen in einer Ebene einer Zwischenabbildung vorgesehen ist, wobei das Absehen die Achse des Sendestrahls im Gesichtsfeld der Visiereinrichtung markiert und das optische System der Visiereinrichtung so abgestimmt ist, daß eine Ebene einer Zwischenabbildung in unmittelbarer Nähe der dem Okular (67) zugewendeten Fläche des Strahlteilungsprismas liegt und die Strichplatte mit dem Absehen starr mit demselben verbunden zB verkittet ist, während an einer anderen Fläche des Strahlteilungsprismas (71) die Laser-Sendediode (65) starr mit demselben verbunden ist.

FIG. 1



AT 406 804 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine opto-elektronische Meßeinrichtung, insbes. eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung zur Verkehrskontrolle, mit einer Laser-Sendeeinrichtung zum Aussenden einer Folge von Laser-Impulsen und einer Empfangseinrichtung, die von im Strahlengang der Sendeeinrichtung befindlichen Zielen reflektierte Signale empfängt. Derartige Geschwindigkeitsmeßeinrichtungen weisen ferner Signalverarbeitungsstufen auf, in welchen diese Signale verstärkt, eventuell umgeformt und vorzugsweise digitalisiert werden und einen Prozessor, welcher aus den Echosignalen in Verbindung mit Startimpulsen Entfernungswerte ermittelt und schließlich aus zumindest zwei Entfernungswerten und den zugehörigen Meßzeitpunkten die Geschwindigkeit des im Strahlengang befindlichen Zieles berechnet. Diese Einrichtungen umfassen ferner eine Visiereinrichtung, in deren optisches System die Laser-Sendeeinrichtung, zB eine Laserdiode über ein Strahlteilungsprisma eingespiegelt ist und eine Strichplatte mit einem Absehen mit einem Fadenkreuz oder dgl. in einer Ebene einer Zwischenabbildung vorgesehen ist, wobei das Absehen in Bezug auf den Strahlengang der Sendeeinrichtung so justiert ist, daß das Fadenkreuz od.dgl. die Achse des Sendestrahls im Gesichtsfeld der Visiereinrichtung markiert.

Speziell bei Messungen auf Straßen mit dichtem Verkehr, kann es bei Dejustage des Gerätes dazu kommen, daß beim Anvisieren eines Fahrzeuges der Laser-Meßstrahl ein benachbartes Fahrzeug trifft. Um solche Fehler beim Anvisieren zu vermeiden, schreiben die Behörden vor jeder Meßserie und auch bei jedem Standortwechsel umfassende Tests vor, da eine extrem starke Erschütterung des Gerätes zu einer Dejustage der Visiereinrichtung in Bezug auf die Laserdiode führen könnte. Während eine ganze Reihe von Tests der Meßelektronik in einem Test-Modus automatisch ablaufen, ist der Test der Visiereinrichtung für den Benutzer relativ aufwendig: gemäß einer solchen, von den Behörden vorgeschriebenen Test-Prozedur muß zunächst im Meßfeld ein Retro-Reflektor in einer passenden Distanz ausfindig gemacht werden, ist ein solcher nicht vorhanden, muß vom Benutzer in einem größeren Abstand (mindestens 100 m) ein solcher Retro-Reflektor an einem Objekt befestigt werden. Die Meßeinrichtung wird dann auf ein Stativ gesetzt und der Retro-Reflektor anvisiert. In weiterer Folge wird der Meßstrahl sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung über den Retro-Reflektor geschwenkt. Die Meßeinrichtung muß zur Durchführung dieses Tests über eine spezielle optische oder akustische Anzeige der Amplituden der Echosignale verfügen, wobei der Benutzer die Koinzidenz zwischen dem zur Deckungbringen des Absehens des Visiers mit dem Retro-Reflektor und dem Amplitudensprung der Echosignale überprüfen muß. Bei Abweichungen muß das System in einer Werkstätte neu justiert werden.

Eine möglicherweise gegebene Empfindlichkeit der bekannten Meßeinrichtungen gegenüber einer Dejustage der Visiereinrichtung kann darauf beruhen, daß die verschiedenen Komponenten, welche die Justage beeinflussen, in verschiedenen Teilen des Gerätegehäuses befestigt sind. So ist zB. die Strichplatte mit dem Absehen im allgemeinen in der Okularfassung angeordnet, welche in einem Feingewinde des Gerätegehäuses eingeschraubt und zur Fokussierung axial verstellbar ist. Das Teilungsprisma ist in einer Fassung im eigentlichen Gerätegehäuse montiert, während die Laserdiode vielfach auf einer Schaltungsplatine verlötet ist, die im Gerätegehäuse verschraubt ist. Kommt es infolge von auf das Gerät einwirkenden Beschleunigungskräften zu Relativbewegungen zwischen diesen Komponenten, so geht die Justage des Gerätes verloren .

Es ist ein Ziel der Erfindung, die Geräte so aufzubauen, daß die Justage der Visiereinrichtung auch bei extrem rauher Handhabung nicht beeinträchtigt werden kann und damit auf einen Test der Meßeinrichtung vor jeder neuen Meßserie verzichtet werden kann.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das optische System der Visiereinrichtung so abgestimmt ist, daß eine Ebene einer Zwischenabbildung in unmittelbarer Nähe der dem Okular zugewendeten Fläche des Strahlteilungsprismas liegt und die Strichplatte mit dem Absehen starr mit demselben verbunden, vorzugsweise mit diesem verkittet ist, während an einer anderen Fläche des Strahlteilungsprismas die Lasersendeeinrichtung, vorzugsweise eine Laserdiode starr mit demselben verbunden, vorzugsweise mit diesem verkittet ist, sodaß auch bei Einwirkung großer Kräfte auf das Meßsystem die Relativlage von Strichplatte, Strahlenteilungsprisma und Lasersendeeinrichtung unverändert bleibt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles und unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Die Figur 1 zeigt im Axialschnitt eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Visiereinrichtung für eine Laser-Geschwindigkeitsmeßeinrichtung. Die Figur 2 veranschaulicht

ebenfalls im Schnitt ein Detail der erfindungsgemäßen Visiereinrichtung. Die Figur 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform des Absehens der Visiereinrichtung .

Mit 60 ist ein Gehäuse aus Leichtmetall bezeichnet, das an seiner Vorderseite ein Sendeobjektiv 61 und ein Empfangsobjektiv 62 aufweist. Im Strahlengang des letzteren befindet sich ein Umlenkspiegel 63 und eine Laser-Empfangsdiode 64, zB. eine sogen. Avalanche-Diode. Die Sendeoptik hat eine Mehrfachfunktion: erstens dient das Sendeobjektiv 61 als Kollimator, der die lichtemittierende Fläche der Laserdiode 65 ins Unendliche abbildet. Zweitens dient das Sendeobjektiv 61 als Teil eines Zielfernrohrsystems, das das Anvisieren eines Zieles und Ausrichten des Lasers auf dieses Ziel ermöglicht. Dieses Fernrohrsystem verfügt über ein Umkehrprisma und ein mehrteiliges Okular 67. Die Fassung 70 des Okulars weist ein Feingewinde auf und ist mit diesem im Gehäuse 60 zur Scharfstellung axial verstellbar. Zwischen Umkehrprisma und Okular befindet sich ein Strahlteilungsprisma 71 dessen Teilungsfläche 72 in der Weise teilverspiegelt ist, daß bevorzugt Infrarotstrahlung der von der Sendediode emittierten Wellenlänge reflektiert wird, während sichtbares Licht weitgehend ungestört passiert. Eine aus zwei Glasplättchen 68 und 69 aufgebaute Strichplatte ist direkt auf dem Strahlteilungsprisma 71 aufgekittet. In das Plättchen 69 ist an der dem Plättchen 68 zugewendeten Seite ein Absehen eingraviert. Beide Plättchen sind mittels eines optischen Kittes (zB. Kanada-Balsam) miteinander verkittet. Die Laserdiode 65 ist mittels Montageplatten ebenfalls direkt mit dem Strahlteilungsprisma verbunden.

Ein Objektiv 75 und ein Umlenkspiegel 76 dienen zur Einspiegelung eines Displays 77 in den Strahlengang der Visiereinrichtung. Nicht gezeigt ist in der Abbildung die Sende-, Empfangs- und Auswerte-Elektronik sowie die Stromversorgung und die verschiedenen Schalt- und Steuereinrichtungen.

Richtet der Benutzer das Meßgerät auf ein Ziel aus und bringt das Zentrum des Absehens mit dem Ziel zur Deckung, so wird dieses vom Laser-Meßstrahl getroffen. Unter rauhen Betriebsbedingungen kann allerdings das Gerät relativ großen Beschleunigungen ausgesetzt sein, welche die relative Zuordnung von Strahlteilungsprisma, Strichplatte und Laserdiode beeinträchtigen und zur Dejustierung der Visiereinrichtung führen können.

Die Figur 2 veranschaulicht die erfindungsgemäße Lösung dieses Problems detailliert: Gemäß der Erfindung ist die Strichplatte direkt auf das Strahlteilungsprisma 81 aufgekittet. An der Basisfläche des Strahlteilungsprismas 81 ist eine Platte 83 aus Glas oder Keramik oder Metall aufgeklebt, die eine Bohrung 84 zur Aufnahme der Laserdiode 65 aufweist. Die Platte 83 weist eine weitere Bohrung 85 zur Aufnahme einer LED 86 auf, die die Strichplatte 78,79 vom Rand her beleuchtet und bei Dunkelheit die Gravur 87 des Absehens zum Aufleuchten bringt. Sowohl die Laserdiode 65 als auch die LED 86 werden durch Kleber fixiert und durch eine Deckplatte 88, die mit der Platte 83 beispielsweise verschraubt ist, zusätzlich gesichert. Die Strichplatte 78,79 sowie die Diodenplatte 83-86 und 65 werden in einer Vorrichtung in Bezug auf das Teilungsprisma ausgerichtet und in dieser verkittet. Die fertige Einheit wird dann so in der Meßeinrichtung montiert, daß die optische Achse der Visiereinrichtung mit dem Zentrum des Absehens übereinstimmt. Sollte es durch Einwirkung sehr großer Kräfte zu einer Verstellung des Teilungsprismas gegenüber der optischen Achse kommen, so verschiebt sich möglicherweise das Zentrum des Absehens relativ zum Zentrum des Gesichtsfeldes der Visiereinrichtung, die Zuordnung von Laser-Meßstrahl und Absehen bleibt aber stets erhalten.

Die Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt des Gesichtsfeldes des Visiers der o.a. Einrichtung mit dem Absehen und einem Zielobjekt. Der Kreis 21 gibt den Meßstrahl des Gerätes an, der konzentrische Kreis 20 jenen Bereich, in welchem zur Vermeidung von Fehlmessungen während des Meßvorganges nur das eigentliche Ziel sichtbar sein darf und nicht etwa ein zweites Fahrzeug. Einzelheiten der Auslegung des Absehens sind in dem Österreichischen Patent Nr.405106 näher erläutert.

Die Erfindung ist nicht auf Laser-Geschwindigkeitsmeßeinrichtungen beschränkt, sondern kann mit gleichen Vorteilen auch bei Laser-Entfernungsmeßeinrichtungen sogen. Laser-Rangefinder angewendet werden Laserdiode 65 ist mittels Montageplatten ebenfalls direkt mit dem Strahlteilungsprisma verbunden.

Ein Objektiv 75 und ein Umlenkspiegel 76 dienen zur Einspiegelung eines Displays 77 in den Strahlengang der Visiereinrichtung. Nicht gezeigt ist in der Abbildung die Sende-, Empfangs- und

Auswerte-Elektronik sowie die Stromversorgung und die verschiedenen Schalt- und Steuereinrichtungen.

Richtet der Benutzer das Meßgerät auf ein Ziel aus und bringt das Zentrum des Absehens mit dem Ziel zur Deckung, so wird dieses vom Laser-Meßstrahl getroffen. Unter rauhen Betriebsbedingungen kann allerdings das Gerät relativ großen Beschleunigungen ausgesetzt sein, welche die relative Zuordnung von Strahlteilungsprisma, Strichplatte und Laserdiode beeinträchtigen und zur Dejustierung der Visiereinrichtung führen können.

Die Figur 2 veranschaulicht die erfindungsgemäße Lösung dieses Problems detailliert: Gemäß der Erfindung ist die Strichplatte direkt auf das Strahlteilungsprisma 81 aufgekittet. An der Basisfläche des Strahlteilungsprismas 81 ist eine Platte 83 aus Glas oder Keramik oder Metall aufgeklebt, die eine Bohrung 84 zur Aufnahme der Laserdiode 65 aufweist. Die Platte 83 weist eine weitere Bohrung 85 zur Aufnahme einer LED 86 auf, die die Strichplatte 78,79 vom Rand her beleuchtet und bei Dunkelheit die Gravur 87 des Absehens zum Aufleuchten bringt. Sowohl die Laserdiode 65 als auch die LED 86 werden durch Kleber fixiert und durch eine Deckplatte 88, die mit der Platte 83 beispielsweise verschraubt ist, zusätzlich gesichert. Die Strichplatte 78,79 sowie die Diodenplatte 83-86 und 65 werden in einer Vorrichtung in Bezug auf das Teilungsprisma ausgerichtet und in dieser verkittet. Die fertige Einheit wird dann so in der Meßeinrichtung montiert, daß die optische Achse der Visiereinrichtung mit dem Zentrum des Absehens übereinstimmt. Sollte es durch Einwirkung sehr großer Kräfte zu einer Verstellung des Teilungsprismas gegenüber der optischen Achse kommen, so verschiebt sich möglicherweise das Zentrum des Absehens relativ zum Zentrum des Gesichtsfeldes der Visiereinrichtung, die Zuordnung von Laser-Meßstrahl und Absehen bleibt aber stets erhalten. Die Erfindung ist nicht auf Laser-Geschwindigkeitsmeßeinrichtungen beschränkt, sondern kann mit gleichen Vorteilen auch bei Laser-Entfernungsmeßeinrichtungen sogen. Laser-Rangefinder angewendet werden.

PATENTANSPRUCH:

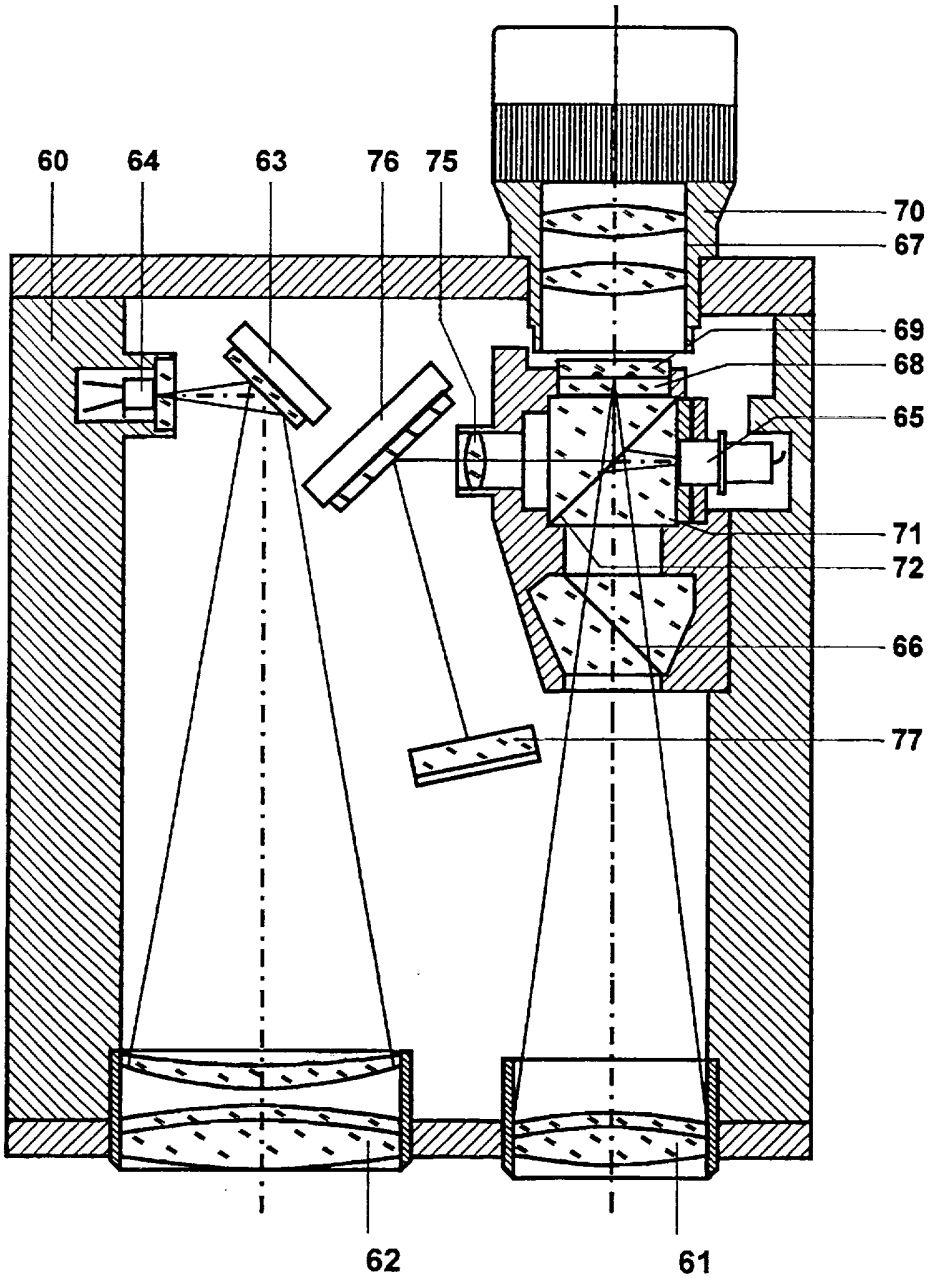
Opto-elektronische Meßeinrichtung, insbes. Geschwindigkeitsmeßeinrichtung zur Verkehrskontrolle, mit einer Laser-Sendeeinrichtung zum Aussenden einer Folge von Laserimpulsen und einer Empfangseinrichtung, die von im Strahlengang der Sendeeinrichtung befindlichen Zielen reflektierte Signale empfängt, ferner mit einer Signalverarbeitungsstufe, in welcher diese Signale verstärkt, eventuell umgeformt und vorzugsweise digitalisiert werden und einem Prozessor, welcher aus den Echosignalen in Verbindung mit Startimpulsen Entfernungswerte ermittelt und schließlich aus zumindest zwei Entfernungswerten und den zugehörigen Meßzeitpunkten die Geschwindigkeit des im Strahlengang befindlichen Zieles berechnet, ferner mit einer Visiereinrichtung, in deren optisches System die Lasersendeeinrichtung, zB eine Laserdiode über ein Strahlteilungsprisma eingespiegelt ist und eine Strichplatte mit einem Absehen mit einem Fadenkreuz oder dgl. in einer Ebene einer Zwischenabbildung vorgesehen ist, wobei das Absehen in Bezug auf den Strahlengang der Sendeeinrichtung so justiert ist, daß das Fadenkreuz od.dgl. die Achse des Sendestrahls im Gesichtsfeld der Visiereinrichtung markiert **dadurch gekennzeichnet, daß** das optische System der Visiereinrichtung so abgestimmt ist, daß eine Ebene einer Zwischenabbildung in unmittelbarer Nähe der dem Okular zugewendeten Fläche des Strahlteilungsprismas liegt und die Strichplatte mit dem Absehen starr mit demselben verbunden, vorzugsweise mit diesem verkittet ist, während an einer anderen Fläche des Strahlteilungsprismas die Laser-Sendeeinrichtung, vorzugsweise eine Sendediode starr mit demselben verbunden, vorzugsweise mit diesem verkittet ist, sodaß auch bei Einwirkung großer Kräfte auf das Meßsystem die Zuordnung zwischen Meßstrahl und Absehen unverändert bleibt.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Ausgegeben am: 25.09.2000
Blatt: 1

Patentschrift Nr.: AT 406 804 B
Int. Cl. [7]: G08G 1/052, G01S 17/58

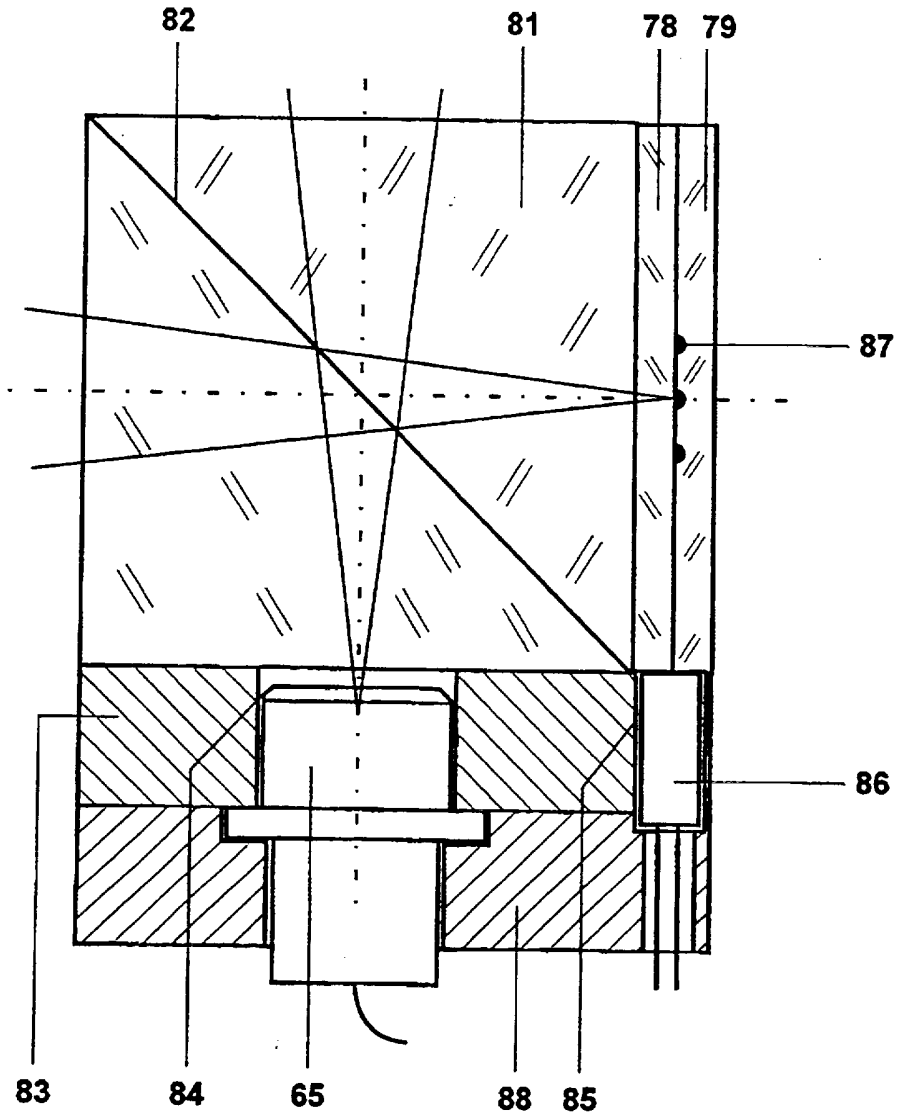
FIG. 1



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Ausgegeben am: 25.09.2000
Blatt: 2

Patentschrift Nr.: AT 406 804 B
Int. Cl. [7]: G08G 1/052, G01S 17/58

FIG. 2



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Ausgegeben am: 25.09.2000
Blatt: 3

Patentschrift Nr.: AT 406 804 B
Int. Cl. [7]: G08G 1/052, G01S 17/58

FIG. 3

