



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 685520 A5

⑤① Int. Cl.⁶: G 01 S 17/02
G 01 S 17/50

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 202/92

㉔ Anmeldungsdatum: 24.01.1992

㉔ Patent erteilt: 31.07.1995

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1995

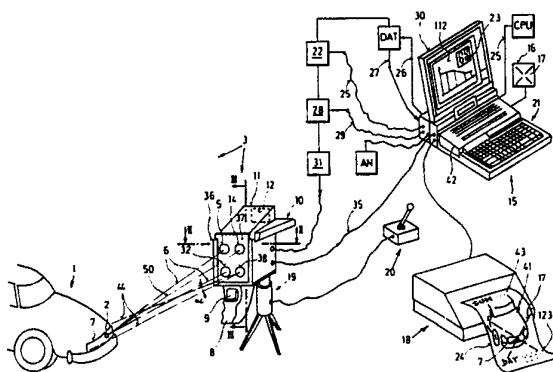
⑦③ Inhaber:
Lasertape GmbH, Horn (AT)

⑦② Erfinder:
Riegl, Johannes, Dr., Trabenreith 35 (AT)

⑦④ Vertreter:
Büchel, von Révy & Partner, Wil SG

⑤④ **Laufzeitmesser.**

⑤⑦ Ein Laufzeitmesser mit einer Strahlungsquelle zum Aussenden einer elektromagnetischen Strahlung eines vorbestimmten Spektralbereiches, insbesondere im Infrarotbereich, entlang einer Strahlenachse (6) und einer Empfangseinrichtung weist ein Auswertesystem (15) auf, das eine Laufzeitmesseinrichtung (22) sowie eine Anzeigeeinrichtung (112, 18) für die gemessenen Werte umfasst. Gleichzeitig mit der Laufzeitmessung wird über eine Auslöseeinrichtung (15, 28, 31) eine Infrarotkamera (13, 14) zur Aufnahme eines vom Infrarotstrahl (6) getroffenen und zur Laufzeitmessung als Reflexionskörper benutzten Objektes (1) in Betrieb gesetzt, mit ihrem durch ein Objektiv (14) definierten optischen Achse (50) wenigstens annähernd auf die Richtung der Strahlenachse (6) der Infrarotstrahlung ausgerichtet ist. Auf diese Weise wird die Identifizierbarkeit des vermessenen Objektes (1) verbessert.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Laufzeitmesser nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Laufzeitmesser werden entweder zur Bestimmung eines Abstandes bzw. einer Entfernung und/oder einer Geschwindigkeit herangezogen. Im letzteren Falle kann die Geschwindigkeit entweder durch mindestens zwei in zeitlichem und/oder räumlichen Abstände durchgeführte Entfernungsmessungen oder durch Anwendung des Dopplerradarprinzips ermittelt werden.

Eines der Einsatzgebiete ist heute, in einem Zeitalter zunehmender Motorisierung, die Überwachung der Fahrgeschwindigkeit. Dabei ergeben sich eine Reihe von erswerenden Betriebsbedingungen. Denn einerseits ist es meist erwünscht, die Kontrolle unbemerkt durchführen zu können. Dazu eignet sich die Verwendung der dem menschlichen Auge unsichtbaren Infrarotstrahlung, vor allem Laserstrahlung, besonders. Ein Problem ergibt sich aber gerade dadurch, denn diese Strahlung ist dann natürlich auch auf den oft zur Beweissicherung gebrauchten Kamerabildern nicht sichtbar. Dies kann zu Zweifelsfällen insbesondere dann führen, wenn auf dem Bilde zwei Fahrzeuge gleichzeitig zu sehen sind. Zwar lässt sich in das Bild ein Visier einblenden, das den Auftreffpunkt des Messstrahles angeben soll. Im Falle einer, im harten Alltagsgebrauch durchaus möglichen, Dejustierung könnte das Visier eine unrichtige Auftreffstelle anzeigen. Ob aber eine Dejustierung des Strahles vorliegt, lässt sich mit den bekannten Einrichtungen nicht nachweisen.

In der Praxis hat dies schon dazu geführt, dass das Messergebnis bestritten werden konnte, insbesondere bei einander zum Messzeitpunkt überholenden Fahrzeugen, weil ein eindeutiger Nachweis nicht möglich war, auf welches der Fahrzeuge sich die Messung bezog und/oder es ergaben sich diesbezüglich Probleme.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein genaueres bzw. genauer bestimmbares Messergebnis zu liefern, vorzugsweise ohne deshalb den Vorteil bekannter Laufzeitmesser aufgeben zu müssen, die ihre Messungen unerkant durchführen konnten. Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Dadurch, dass eine elektromagnetische Strahlung eines vorbestimmten und für das menschliche Auge unsichtbaren Spektralbereiches, wie insbesondere Infrarot, aussendender Laufzeitmesser mit einer entsprechenden Kameraeinrichtung kombiniert wird, kann dieselbe auch den Messstrahl eindeutig wiedergeben, so dass Zweifel darüber, an welchem Fahrzeug die Geschwindigkeit oder der Abstand gemessen wurde, ausgeschlossen werden. Die Kamera kann im Prinzip eine Photo- oder eine Laufbildkamera sein, wird aber bevorzugt von einer Videokamera gebildet, weil hier die Auswertmöglichkeiten besonders günstig sind. Da die für Verkehrskontrollzwecke eingesetzten Geräte besonders handlich sein müssen, ist die Verwendung einer CCD-Kamera, d.h. allgemein einer Kamera mit einem aus diskreten Elektronikbauteilen aufgebauten Target, vorteilhaft.

Um ein erfindungsgemässes Gerät auch bei Dunkelheit bzw. in der Nacht einsetzen zu können und dennoch ein eindeutiges Ablesen des Fahrzeugkennzeichens zu ermöglichen, sind bevorzugt die Merkmale des Anspruchs 3 vorgesehen.

Im Prinzip wäre im Rahmen der Erfindung durchaus eine Laufzeitmessung über das Objektiv der Kamera selbst möglich, wobei sich der Vorteil ergibt, dass ein einziges Objektiv der Kamera und dem Laufzeitmesser gemeinsam ist. Allerdings erfordert dies auch entsprechende Einblendoptikbauteile. Da nun aber durch die mittels des Laufzeitmessers sowieso gegebene Entfernungsinformation eine etwaige Paralaxe ohne weiteres ausgeglichen werden kann, sind vorteilhaft die Merkmale des Anspruchs 4 vorgesehen.

Da nun praktisch sämtliche am Gerät vorgesehenen Strahlungsquellen eine Strahlung eines vorbestimmten Spektralbereiches, wie eben Infrarot, abgeben sollen, ist die Ausbildung nach Anspruch 5 besonders vorteilhaft. Dies besonders dann, wenn wenigstens ein Teil der einzelnen Komponenten, wie insbesondere entsprechend Anspruch 9, in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, was auch für die Ausbildung als transportables Gerät günstig ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich bei der Lektüre der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung, anhand derer verschiedene Ausführungsformen ersichtlich werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemässen Laufzeitmesser in der bevorzugten Anwendung bei der Verkehrs- und Geschwindigkeitsüberwachung, wobei die Einzelheiten des Laufzeitmessers vergrössert dargestellt sind,

Fig. 2 einen Schnitt durch das Gerät entsprechend der Linie II-II der Fig. 1, und

Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsvariante zu Fig. 2 in einem der Linie III-III der Fig. 1 entsprechenden Schnitt.

An einem Verkehrsweg sollen Fahrzeuge 1 im Hinblick auf die Geschwindigkeit und/oder auf die Einhaltung der notwendigen Sicherheitsabstände zum jeweils nächsten Fahrzeug überwacht werden. Das dargestellte Fahrzeug 1 besitzt zu seiner Identifizierung in üblicher Weise eine Nummerntafel 2.

Ein erfindungsgemässer Laufzeitmesser 3 ist in entsprechender Position an dem Verkehrsweg positioniert, um über einen Strahlungssender 4 (Fig. 2) für Strahlung eines vorbestimmten Spektralbereiches, wie Infrarot, im allgemeinen ein Halbleiterlaser, wie ein GaAs-Laser, und ein Sendeobjektiv 5 einen Messstrahl 6 auszusenden. Dieser Messstrahl 6 wird von der bedienenden Person derart ausgerichtet, dass er auf das Fahrzeug 1 und insbesondere auf einen den Messstrahl gut reflektierenden Bestandteil des Fahrzeuges, gegebenenfalls das Nummernschild 2 trifft und dort einen, zweckmässig an sich unsichtbaren Lichtfleck 7 erzeugt.

Die Ausrichtung des Laufzeitmessers 3 zur Erzeugung des Lichtfleckes 7 kann auf verschiedene Weise erfolgen. Denn einerseits ist das Gerät 3 nach Art einer Amateurfilmkamera mit einem Hand-

griff 8 und einem Handauslöser 9 versehen, so dass es als tragbare «Laser-Pistole» eingesetzt werden kann. Die Kontrolle der Ausrichtung des Strahles 6 kann einerseits über einen Sucher bzw. ein Zielfernrohr 10 erfolgen, doch ist vorzugsweise ein Monitor 11 vorgesehen, der zweckmässig entweder einen Speicher-Bildschirm 12 verfügt und/oder die Einzelheiten des Bildes über einen Bildzwischenpeicher (nicht dargestellt) erhält. Der Grund für diese Massnahme liegt darin, dass der Strahl 6 im allgemeinen nur kurzzeitig abgegeben wird, so dass das Auge seine Positionierung unter Umständen nicht richtig feststellen kann. Es versteht sich, dass diese Speicheranordnung, auch unabhängig von der noch zu besprechenden Anordnung einer Infrarotkamera, von besonderem Vorteil ist.

Eine andere Möglichkeit zur genauen Ausrichtung des Strahles 6 besteht in der Aufnahme der Szene mit Hilfe einer am Gerät vorgesehenen Videokamera mit einem Target 13 (Fig. 2), bzw. gegebenenfalls auch mit dem später besprochenen zusätzlichen Target 113 (mindestens eines), und einem Kameraobjektiv 14, deren Bilder einerseits dem schon erwähnten Monitor 11 zugeführt werden können, andererseits aber auch dem Bildschirm 112 eines angeschlossenen Auswertegerätes, insbesondere eines Computers 15. Vorzugsweise ist eine Einblendeinrichtung 16 vorgesehen, um ein Fadenkreuz 17 zum erleichterten Zielen einzublenden, doch kann dies auch in üblicher Weise auf optischem Wege bereits innerhalb des Gerätes 3 geschehen. Jedenfalls ist die Schaltung zweckmässig derart ausgelegt, dass das Fadenkreuz 17 an mehreren Stellen sichtbar gemacht wird, beispielsweise auf den Bildschirmen 12 und 112 bzw. auch über einen Drucker 18.

Ist das Gerät 3 an einem Stativ 19 mit eingebauter motorischer Verstellbarkeit befestigt (dessen Stativbeine hier verkürzt wiedergegeben sind), so kann der Bedienende das Verkehrsgeschehen beispielsweise über den Bildschirm 112 von der Ferne aus verfolgen und mit Hilfe des eingblendeten Fadenkreuzes 17 und einem kleinen Steuerknüppel 20, der die Motore des Statives 19 entsprechend einer Verstellung in beliebiger Richtung steuert, das Objekt 1 bzw. das Nummernschild 2 anvisieren. Die Auslösung des Messstrahles 6 erfolgt dann nicht über den Auslöser 9, sondern über ein Tastenfeld 21 des Computers 15. Hierzu besitzt der Computer 15 in üblicher Weise einen eingebauten, in Fig. 1 jedoch ebenso wie weitere Komponenten – ausserhalb gezeichneten, Taktgenerator 22, der zweckmässig über eine computereigene Pufferbatterie ständig in Betrieb ist, um Uhrzeit und Datum ständig auf dem laufenden zu halten. Diese Daten sind meist wichtig und sollten an wenigstens einer Stelle, beispielsweise in einem Datenfeld 23 des Bildschirms 112 bzw. 12, vorteilhaft aber wenigstens in einem Datenfeld 123 eines etwaigen ausgedruckten Strafzettels 24 zur Verfügung stehen. Hinzu kommen weitere Daten, wie etwa der Name des die Kontrolle durchführenden Beamten usw., die mindestens in dem Datenfeld 123 zweckmässig sind. Diese Daten, wie auch gegebenenfalls der jeweilige Standort des Gerätes 3, können über eine

mit dem Taktgenerator 22 verbundene Dateneinblendstufe DAT eingegeben werden, die über eine Eingangsleitung 26 und eine Ausgangsleitung 27 mit der übrigen Computerschaltung verbunden ist. Vor allem aber ist der Taktgenerator 22 auch zur Messung der Laufzeit ab der Abgabe eines Messstrahles 6 aus dem Sender 4 bis zum Empfang des reflektierten Strahles innerhalb des Gerätes 3 erforderlich und sollte daher eine relativ hohe Taktfrequenz besitzen, die für andere Auswertezwecke gegebenenfalls durch nachgeschaltete Frequenzteiler (nicht dargestellt) heruntergeteilt wird.

Es sei erwähnt, dass ein Einblendfeld, wie das Datenfeld 23, auch anders genutzt werden kann, weshalb im Zusammenhang mit der Erfindung eine solche Einblendungseinrichtung von besonderem Interesse ist. Wie nämlich später anhand der Fig. 3 noch beschrieben wird, kann an Stelle einer einzigen die Kameraeinrichtung bildenden Kamera 13, 14 auch ohne weiteres mindestens eine weitere Kamera mit dem Gerät 3 verbunden sein und vorzugsweise einem gemeinsamen Kameraobjektiv zugeordnet sein. In diesem Falle wird man zweckmässig eine Aufgabenteilung in dem Sinne durchführen, dass die eine Kamera, insbesondere die für den vorbestimmten Spektralbereich, sei durch Auswahl entsprechend empfindlicher Arrays lichtelektrischer Wandler, sei es durch Vorschalten eines entsprechenden Schmalbandfilters, nur der, insbesondere vergrösserten, Aufnahme des Nummernschildes dient, wogegen die andere Kamera eine andere Aufgabe erfüllt. Diese andere Aufgabe kann es sein, mit einem über einen grösseren Winkel reichenden Gesichtsfeld und ohne Rücksichtnahme auf den vorbestimmten Spektralbereich das gesamte Objekt 1 zu erfassen, weil dies eine weitere, die Identifikation erleichternde Information, nämlich die über Form des Objektes, und – im Falle einer für sichtbares Licht empfindlichen Kamera – auch über dessen Farbe, sofern diese Kamera als Farbkamera ausgebildet ist. So kann also durch eine Vergrösserung der Aufnahme der Nummerntafel 2 deren Lesbarkeit verbessert werden, während gleichzeitig die genannten zusätzlichen Informationen gewonnen werden. In diesem Falle ist es aber zweckmässig, wenn das Datenfeld 23 (oder ein zusätzliches Einspiegelungsfeld) zum Einblenden der vergrösserten Nummerntafeldarstellung vorgesehen ist. Alternativ kann aber auch der Monitor über die Tastatur 21 derart umgeschaltet werden, dass wahlweise das von einer Kamera aufgenommene Objekt 1 oder die vergrösserte Nummerntafel wiedergegeben wird.

Eine weitere Alternative könnte darin bestehen, dass das Auswertegerät 15 einen Bildanalysator AN aufweist, der die Nummerntafel 2 und deren Kennzeichen entziffert und durch den Drucker 18 ausdrucken lässt. Der Analysator AN kann dabei nach Art bekannter Charakter-Recognition-Schaltungen bzw. -Programme aufgebaut sein. Dies und ein allenfalls vorgenommener Verzicht auf eine Farbwiedergabe des Fahrzeuges 1 kann zu einer Vereinfachung und Verbilligung des Druckers 18 führen. Dabei muss der Verzicht auf eine Farbwiedergabe nicht unbedingt zu einem Informationsverlust füh-

ren, wenn auch eine die Autofarbe analysierende Einrichtung vorgesehen wird. Dies kann so erfolgen, dass beispielsweise die Luminanzinformation aus dem Target 13 als Information des Druckers zum Druck eines Schwarz-Weiss-Darstellung dient, dass aber die Chrominanzsignale entweder von mindestens einem weiteren Target (vgl. das später besprochene Target 113 der Fig. 3) oder dem Target 13 mit vorgeschaltetem Farbstreifenfilter (nicht dargestellt) einem, in der Kamera oder im Auswertegerät 15 vorhandenen Farbanalysator zugeführt wird, der die Farbe bestimmt, und ihre Bezeichnung, wie «hellgrün», «beige» od.dgl., durch den Drucker 18 als Text, z.B. im Datenfeld DAT des Strafzettels 24, ausdrucken lässt. Diese Farbangebe kann aber auch am Monitor 12 bzw. 112, z.B. im Feld 23, ausgegeben werden. Der Analysator AN für die Zeichenerkennung und/oder die Farbe wird für gewöhnlich mit der Prozessorstufe CPU engverbunden oder sogar Teil davon sein. Es versteht sich, dass derartige Analysationseinrichtungen auch unabhängig von der Ausbildung des Laufzeitmessers und der Kamera gemäss Anspruch 1 von besonderem Wert sein können und daher für sich Schutz geniessen können.

Der Taktgenerator 22 ist über einen Bus 25 mit dem Computer 15 verbunden und erhält über diesen Bus 25 auch etwaige Auslösebefehle. Ein Ausgang des Taktgenerators ist mit einer Auslöseprogrammstufe 28 verbunden, die über eine Leitung 29 mit Hilfe der Tastatur 21 auf Einzelauslösung zur Abstandmessung (z.B. von einem fahrenden Polizeiauto aus), auf Geschwindigkeitsmessung mit Abgabe wenigstens zweier Messstrahlen 6 in zeitlichem Abstand oder auf Mehrfachmessung zum Erhalt eines Geschwindigkeits- und/oder Abstandprofils 30 über die Zeit programmierbar ist und die erforderlichen Auslöseimpulse, gegebenenfalls über eine Auslöse- und Verstärkerstufe 31, an das Gerät 3 abgibt. Zur Darstellung der Kurve 30 über die Zeit muss natürlich der Computer 15 einen entsprechenden Messwertspeicher für die nacheinander eintreffenden Geschwindigkeits- bzw. Abstandsmesswerte aufweisen, doch kann dies einfach so geschehen, dass der Bildschirm 112 als Speicherschirm ausgebildet ist, auf dem die einzelnen Darstellungen für eine Zeitdauer erhalten bleiben, die mindestens zur Anfertigung des Diagrammes 30 ausreicht. Dabei kann die Anordnung so getroffen sein, dass zur entfernungsgerechten Einstellung wenigstens eines der – teilweise erst später besprochenen Objektive bzw. Optiken vor wenigstens der ersten Messung eine Vormessung durch Auslösen eines ersten Strahles 6 ausgelöst wird, die nur zum Einstellen der Objektive dient, worauf in einer darauf folgenden Auslösung des Messstrahles 6 erst die eigentliche Messung, gleichzeitig aber auch erst eine Aufnahme durch die Kamera 13, 14 erfolgt.

Es sei erwähnt, dass es aus Sicherheitsgründen auch für die Geschwindigkeitsmessung von Vorteil sein wird, ihr die Messresultate von mehr als zwei nacheinander erfolgenden Messungen zugrunde zu legen, weshalb das Diagramm 30 praktisch ohne besonderen Aufwand gewonnen werden kann. Je-

denfalls ist auf die geschilderte Weise eine bequeme Fernbedienung und -einstellung möglich. Ist dann der Strahl 6 auf die eine oder andere Art ausgelöst worden, so wird er am Objekt, und insbesondere am Nummernschild 2 an der Stelle 7, reflektiert und gelangt als Reflexionsstrahl 6' in das Objektiv 32 eines Empfängers 33 (Fig. 2), der beispielsweise unterhalb des Senders 4 angeordnet ist. Die Objektive 5, 14 und 32 können an sich verschiedener Art sein, doch ist es bevorzugt, wenn alle Objektive gleichartig aufgebaut sind, weil dann einerseits ihre Verstellung über dieselben Signale möglich ist, andererseits damit auch eine Verbilligung des Gerätes 3 erzielbar ist. Über den Empfänger 33 und eine Ausgangsleitung 34 desselben, die mit anderen Ausgangsleitungen zu einem Kabel 35 zusammengefasst ist, erhält die Auswerteeinheit 15 die erforderliche Information über die Laufdauer des Messstrahles von der Abgabe aus dem Sender 4 bis zum Erhalt über den Empfänger 33, um so den Abstand bzw. die Geschwindigkeit ermitteln zu können. Über das Kabel 35 laufen aber auch die Bildsignale der Kamera 13, 14, wobei es bevorzugt ist, wenn die Bildsignale – sei es im Gerät 3 selbst, sei es am Eingange des Computers 15 oder in einem zwischengeschalteten Gerät – mit Hilfe eines Analog/Digitalwandlers digitalisiert werden, um so eine vereinfachte Speicherung und Überführung der Bild-daten an den Drucker 18 zu ermöglichen.

Um nun den Lichtfleck 7 auch auf den Bildschirmen 12, 112 bzw. in einem von dem, vorzugsweise als Videodrucker ausgebildeten, Drucker 18 ausgedruckten Strafzettel 24 sichtbar zu machen und so eine eindeutige Identifizierung des Fahrzeuges 1 als Messobjekt zu ermöglichen, ist das Objektiv 14 vorteilhaft als Infrarot-Objektiv ausgebildet, jedenfalls aber die Kamera 13, 14 eine Infrarotkamera. Es ist zweckmässig, wenn daher dem Gerät 3 ein Infrarotfilter, vorteilhaft in Form einer in einen Einsteckrahmen 36 einschiebbaren Platte 37, vorgeschaltet wird.

Die bisher beschriebenen Teile des Gerätes 3 sind vorzugsweise mindestens zum Teil – zweckmässig mit einer über eine Optik 38 oder einfach eine Strahlungsauslassöffnung Infrarotlicht abgebenden Beleuchtungseinrichtung, von der in Fig. 2 nur ein unterhalb des Objektives 14 gelegener Fassungsteil 40 für eine entsprechende Strahlungsquelle gezeigt ist – in einem gemeinsamen Gehäuse 39 (Fig. 2) untergebracht, so dass es leicht transportabel ist. Im Prinzip kann es aber Fälle geben, bei denen voneinander getrennte Komponenten des Gerätes 3 erwünscht sind. Ferner mag es zweckmässig sein, die Komponenten des Laufzeitmessers mit den Objektiven 5 und 32 von denen der Kamera und der Beleuchtungseinrichtung mit den Objektiven 14 und 38 durch eine, hier vertikale, etwa durch die Mitte des Gerätes 3 verlaufende Trennwand voneinander zu trennen, was einerseits die gegenseitige Beeinflussung von Elektronikkomponenten verhindert, es aber andererseits auch ermöglicht, die beiden so geschaffenen Gehäuseteile als, z.B. zusammensteckbare, Module auszubilden, wodurch die Wartung und die Lagerhaltung erleichtert und die Lieferflexibilität erhöht. Diese Module wer-

den dann durch eine entsprechende Verbindungseinrichtung (Schnellverschluss, Steckverbindung, Schrauben od.dgl.) zusammengehalten. Dabei kann auch jede einzelne Komponente einen Modul bilden, so dass das Gerät 3 aus einzelnen (auch elektrisch) miteinander verbindbaren Modulen besteht. Diese Ausbildung ist unabhängig davon von Vorteil, ob der Laufzeitmesser und die Kamera entsprechend Anspruch 1 ausgebildet sind oder nicht.

Die Beleuchtungseinrichtung 40 dient nun dazu, das Nummernschild 2 auch bei Dunkelheit für den Beobachter eines der Bildschirme 12 bzw. 112 erkennbar zu machen und dem Drucker 18 ebenso eine erkennbare Darstellung desselben für ein auszudruckendes Videobild 41 zu liefern. Es versteht sich jedoch, dass an Stelle eines Videodruckers auch ein Bild auf Photopapier hergestellt werden kann, worauf gegebenenfalls auch die Strafsumme und die nötigen Daten aufgebracht werden.

Sofern mit dem Gerät die Geschwindigkeit der Fahrzeuge 1 gemessen werden soll und das Gerät 3 nicht gerade für eine Geschwindigkeitsmessung nach dem Dopplerprinzip ausgelegt ist, sondern mindestens zwei aufeinander folgende Messungen durchführt, kann der Computer 15 in einer Prozessoreinheit CPU ein Bildverarbeitungsprogramm enthalten, das die Signale aufeinanderfolgender gespeicherter Bilder verarbeitet. Vorzugsweise bleiben die Bilder für spätere Beweis Zwecke gespeichert, weshalb die Verwendung eines nichtflüchtigen Speichers erwünscht ist. Hierzu eignet sich besonders ein Diskettenlaufwerk 42, das in einem herkömmlichen Computer im allgemeinen vorgesehen ist, auch wenn dieser als für die vorliegenden Zwecke als tragbares Gerät besonders zweckmässiges – Laptop oder elektronisches Notizbuch ausgebildet ist. Das Videolafwerk 42 ermöglicht es aber auch der Bedienungsperson, das Gerät 3 samt dem Laptop 15, jedoch ohne den Drucker 18, anzuwenden und die gespeicherten Daten erst später ausdrucken zu lassen.

Aus den gespeicherten Bildern kann dann das Bildverarbeitungsprogramm durch Abtasten der Helligkeitswerte der einzelnen Bildpunkte, insbesondere einer das Target 13 bildenden CCD-Matrix oder einer ähnlichen Festkörpermatrix, und Durchführung einer Prüfung auf Kontrast (durch ein eingebautes Frequenz- bzw. Fourier-Analysen-Programm) dasjenige Bild auslesen und dem Drucker 18 zuführen, das den besten Kontrast besitzt und bei dem somit die Nummern des Verkehrskennzeichens 2 am besten leserlich sind. Dies lässt sich deswegen besonders einfach bewerkstelligen, weil ja die Nummern tafeln 2 eine vorgegebene Grösse (oder nur wenige vorgegebene Grössen) und eine durch das Bildverarbeitungsprogramm leicht erkennbare Kontur besitzen. Es versteht sich auch hier, dass dieser Gedanke der Anwendung eines Bildverarbeitungsprogrammes auch unabhängig von der Verwendung einer Videokamera von erfinderischer Bedeutung sein kann. Dabei könnte der Betrieb der Vorrichtung in folgender Weise vor sich gehen.

– Sobald die Signale wenigstens des ersten aufgenommenen Bildes eingelangt sind, gegebenenfalls aber auch erst nach Einlangen mindestens ei-

nes weiteren Bildes einer Aufnahmeserie, wird ein in einem Steuerprogrammspeicher enthaltenes, übergeordnetes Steuerprogramm ausgelöst.

– Der Steuerprogrammspeicher, der über den Bus 25 mit dem Taktgeber 22 zum Auslesen seines Programmes verbunden ist, setzt sodann in einem ersten Schritt ein in einem Konturenprogrammspeicher enthaltenes Konturenprogramm in Betrieb. Solche Konturenprogramme sind in verschiedenen Bereichen der Technik bekannt und dienen dem Auffinden von durch Kanten eines Objektes sich abzeichnenden Konturen. Im vorliegenden Falle sollen damit die Konturen des Nummernschildes 2 ermittelt werden, um anschliessend für diesen Bereich ein Kontrastermittlungsprogramm in Tätigkeit zu setzen. Allerdings versteht es sich, dass auf den Konturenprogrammspeicher gegebenenfalls verzichtet werden kann, so dass der Kontrast nicht nur der Nummerntafel 2, sondern des gesamten Bildes überprüft wird und das Steuerprogramm nach seinem Auslösen unmittelbar auf das Kontrastprogramm schaltet.

– Sobald aber im erwähnten Falle das Konturenermittlungsprogramm den dem Nummernschild 2 entsprechenden Bildausschnitt ermittelt hat, wird mittels Kontrastanalyse des in einem Kontrastprogrammspeicher vorhandenen Kontrastprogrammes die jeweiligen Kenndaten für den Kontrast dieses Bildausschnittes ermittelt. Dabei kann die Steuerung zweckmässig über das Steuerprogramm erfolgen, das vom Konturenprogrammspeicher die Beendigung seines Programmablaufes gemeldet erhält; es ist aber ebenso möglich, dass Konturenprogrammspeicher und Kontrastprogrammspeicher (die nicht unbedingt getrennte Bauteile sein, wohl aber über getrennte Speicherplätze verfügen müssen) miteinander derart verbunden sind, dass das Ende des Konturenprogrammes automatisch das Kontrastprogramm auslöst.

– Es ist zweckmässig, wenn dem Kontrastprogrammspeicher für jedes Bild ein gesonderter Zwischenspeicher nachgeschaltet ist, in den die – nach erfolgter Kontrastanalyse sich ergebenden – Kenndaten für den jeweiligen Bildkontrast eingespeichert werden, um nachfolgend in einer Vergleichstufe miteinander verglichen zu werden. Hierbei geht man vorzugsweise Zeile für Zeile vor, wobei die entsprechenden Kenndaten aus den Zwischenspeichern über Steuerung durch das Steuerprogramm und den Taktgenerator 22 ausgelesen werden.

Es versteht sich, dass die oben genannten Speicher nicht unbedingt Teil der Einheit CPU sein müssen, sondern gewünschtenfalls aus diskreten Bauteilen gebildet sind, wobei das Programm auf verschiedene Weise verwirklicht werden kann, im allgemeinen durch blosse Programmierung, gegebenenfalls aber auch durch entsprechende Logikkomponenten. Ausser den soeben geschilderten Möglichkeiten der Bildauswertung besitzt die Prozessoreinheit CPU zur Auswertung der vom Laufzeitmesser und dessen Empfänger 33 gelieferten Signale vorzugsweise eine eingebaute Rechneinheit. Diese kann im einfachsten Falle von einem Tabellenspeicher, z.B. von einem ROM, gebildet sein, aus dem die Resultate auf Grund der einge-

henden Signale lediglich ausgelesen werden müssen, wodurch die Schnelligkeit der Rechenoperation erhöht wird. Die Rechereinheit oder eine gesonderte, weitere Rechereinheit kann auch dafür eingesetzt werden, aus der Abweichung der IST-Geschwindigkeit des Fahrzeuges 1 gegenüber der SOLL-Geschwindigkeit die Strafsumme auf Grund der gegebenen Bestimmungen zu errechnen und in ein Feld 43 des Strafzettels 24 eintragen zu lassen. Hierzu ist natürlich die tabellarische Eingabe der Strafsummen in einen im Prozessor CPU enthaltenen Speicher, etwa einem RAM oder einem EPROM, über die Tastatur 21 erforderlich, wobei die Tastatur 21 vorteilhaft selbst als Maximalgeschwindigkeitsselektor zur Eingabe derselben verwendet werden kann, gewünschtenfalls aber auch ein gesonderter Selektor zur Eingabe vorgesehen ist. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass die Strafsummen ermessensunabhängig, einheitlich und auch für den Betroffenen überprüfbarer werden.

Es wurde bereits erwähnt, dass eine einheitliche Ausbildung der Objektive 5, 14 und 32 zweckmässig ist; dies muss nicht unbedingt für die Optik 38 der Beleuchtungseinrichtung 40 gelten, kann aber verschiedentlich nützlich sein. Der Zweck der Optik 38 ist ja an sich ein anderer, als der der Objektive 5, 14 und 32, denn während die letzteren zur Abgabe eines gebündelten Strahles dienen, soll durch die Optik 38 ja gerade ein soweit aufgefächerter Strahl 44 mit einem Auffächerungswinkel α zur breitgefächerten Ausleuchtung des Nummernschildes 2 erzeugt werden. Andererseits ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Objektive 5, 14, 32, oder wenigstens ein Teil von ihnen, mit einem Varioteil, d.h. als Zoomoptik, ausgebildet sind, wie unten noch erläutert wird. Eine Zoomoptik ist aber auch für die Beleuchtungseinrichtung 40 von besonderem Vorteil, weil auf diese Weise der Winkel α an die Entfernung, und damit an die Grösse der Nummerntafel im aufgenommenen Bilde, angepasst werden kann. Dies gilt natürlich auch dann, wenn an Stelle der gezeigten Infrarot-Videokamera 13, 14 eine Infrarot-Photokamera verwendet wird, was für vereinfachte Ausführungen des erfindungsgemässen Laufzeitmessers ebenfalls denkbar ist.

Um nun die erforderlichen Anpassungen der Optiken an die durch unterschiedliche Abstände der Fahrzeuge und unterschiedliche Geschwindigkeiten hervorgerufenen Gegebenheiten, insbesondere derart vornehmen zu können, dass das Bildfeld 41 voll mit dem Bilde des Fahrzeuges 1 und vor allem auch seiner Nummerntafel 2 ausgefüllt ist, weisen die Objektive 5, 14 und 32 sowie die Optik 38 vorteilhaft wenigstens einen Teil einer Reihe von Verstelleinrichtungen auf, die nachstehend an Hand der Einrichtungen der Objektive 5 und 14 – stellvertretend auch für die Optiken 32 und 38 – unter Bezugnahme auf die Fig. 2 besprochen werden sollen.

Die dargestellten Objektive 5, 14 besitzen, wie bevorzugt, einen gesondert verstellbaren Fokussierteil 45, einen, zweckmässig nachgeschalteten, Varioteil 46 zum Zoomen, und ein bloss durch eine einzige Linse angedeutetes Grundobjektiv 47. Es

versteht sich aber, dass gegebenenfalls auf eine Fokussierung verzichtet werden könnte, wenn ein Objektiv mit grosser Schärfentiefe, also etwa ein Weitwinkelobjektiv, verwendet wird. Allerdings ist dies deshalb nicht bevorzugt, weil dann die einzelnen Bildobjekte relativ klein und schwerer identifizierbar abgebildet werden. Auch die Zoomfunktion ist nicht unbedingt erforderlich, aber zweckmässig.

Daneben kann aber auch eine Parallaxausgleichsvorrichtung 48 vorgesehen sein, die durch gegenläufiges Verschieben von Linsen 49 für eine stärkere oder weniger starke Konvergenz der Strahlenachsen 6 bzw. 50 (Achse der Optik 14) sorgt, indem sie die Linsen 49 quer zur jeweiligen optischen Achse und in entgegengesetzter Richtung geringfügig verschiebt.

Während das Target 13 mit je Steuerleitung 51, 52 für die Horizontal- und Vertikalablenkung sowie mit einer Ausgangsleitung 53 für die Übermittlung der Bildsignale versehen ist, sind weitere Steuerleitungen innerhalb des Kabels 35 für die Steuerung der einzelnen Verstelleinrichtungen sowie für die Versorgung und Steuerung der unterhalb des Objektives 14 untergebrachten Beleuchtungseinrichtung 40 vorgesehen. So besitzt die jeweilige Fokussiereinrichtung einen Verstellmotor 54, der über ein Motorritzel 55 einen Zahnkranz 56 des Objektives 5 bzw. 14 antreibt.

Ebenso ist je eine Zoomverstelleinrichtung mit einem Motor 57, Motorritzel 58 und Zahnkranz 59 des jeweiligen Varioteiles 46 vorgesehen. Für die Verstellung der Parallaxausgleichslinsen 49 sind dieselben mit Zahnstangen 60 bzw. 61 verbunden, die mit den beiden Seiten eines Motorritzels 62 eines Motors 63 im Eingriff stehen.

Die jeweiligen Motore 54, 57 und 63 werden über Steuerleitungen 64 vom Computer 15 bzw. seiner Prozessoreinheit CPU oder einer separaten Steuereinrichtung gesteuert, indem die über den Laufzeitmesser 4, 33 gemessene Entfernung zur Einstellung des Fokussierteiles 45 des jeweiligen Objektives 5, 14 bzw. 32, 38 herangezogen wird. Dabei ist es eben von Vorteil, wenn jedem einzelnen dieser Fokussiermotore dasselbe Steuersignal über eine jeweilige Parallelleitung 65 zugeführt werden kann, was einen mindestens entsprechenden, vorzugsweise aber gleichen Aufbau der Objektive voraussetzt.

Ebenso wird die Bündelung der Strahlen in Abhängigkeit von der gemessenen Entfernung zweckmässig mit Hilfe der jeweiligen Zoomeinrichtung 46 und 57 bis 59 verstellbar sein, obwohl dies besonders auf die Aufweitung des Strahles der Beleuchtungseinrichtung 40 zutrifft. Auch die Konvergenz der Strahlen bzw. Achsen 6, 44, 50 wird durch die Parallaxausgleichseinrichtung 48 in Abhängigkeit von der gemessenen Entfernung durchzuführen sein, doch kann auf eine solche Einrichtung natürlich verzichtet werden, wenn etwa der Sendestrahle 6 in den Kamerastrahlengang durch eine entsprechende, an sich bekannte optische Einblendeinrichtung mit Strahlenteiler eingeblendet wird, so dass er automatisch auf die Achse 50 ausgerichtet ist. Analoges gilt selbstverständlich auch für die übrigen Strahlengänge.

Zur Steuerung der Motore 54, 57, 63 ist es natürlich auch erforderlich, dass die jeweilige Steuereinrichtung die IST-Lage des jeweiligen Verstellteiles kennt. Die Kamerasteuereinrichtung, die wie erwähnt, ein separater Bauteil sein kann oder innerhalb des Computers 15 vorgesehen ist, wie bevorzugt (z.B. in der Prozessoreinheit CPU, gegebenenfalls in der schon erwähnten Steuereinrichtung für die Bildauswertung, integriert ist), kann zu diesem Zwecke entweder die Signale von an der jeweiligen Verstellereinrichtung vorgesehenen Positionsgebern erhalten, in welchem Falle die Leitungen 64 gewünschtenfalls als Bus ausgebildet sein mögen, oder die Motore 54, 57 und 63 sind als Schrittmotore ausgebildet, die ihre Schrittpulse von einer Ausgangslage ausgehend abgezählt erhalten. In letzterem Falle muss die Ausgangslage und die jeweilige IST-Lage des jeweiligen Verstellteiles entweder über die im Laptop 15 enthaltene Pufferbatterie gespeichert erhalten bleiben, oder es ist ein Suchprogramm für die Ausgangslage vorgesehen, das beim Einschalten des Gerätes 3 in einen stand-by-Betrieb in Tätigkeit tritt und sämtliche Motoren unter Abzählung der Schritte in ihre Ausgangslage führt, ab der eine weitere Verstellung nicht mehr möglich ist, und zweckmässig dann um dieselbe Schrittzahl wieder in die vorherige Lage zurückbringt. Auch dieses Programm kann im Steuerprogramm Speicher der Prozessoreinheit CPU oder in einem gesonderten Speicher, wie einem ROM, enthalten sein.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 besitzen Teile gleicher Funktion dieselben Bezugszeichen, wie in den Fig. 1 und 2, Teile ähnlicher Funktion dieselbe, jedoch um eine Hunderterzahl ergänzte Bezugsziffer.

Das für Kameraeinrichtung mit dem Objektiv 14 und für den Laufzeitmesser gemeinsame Gehäuse 139 weist eine vordere Kappe 66 auf, die die, hier vereinfacht dargestellten, Objektive 5 und 14 trägt oder wenigstens einen Teil von ihnen. Der hintere Gehäuseteil wird seitlich durch das Gehäuse 139 versteifende C-Profile 67 mit einem oberen und einem unteren Schenkel 67a, 67b und einem sie verbindenden Mittelteil 67c begrenzt. So bilden die C-Profile 67 einen Hohlraum, in dem elektronische Bauteile (vgl. Platine 74) abgeschirmt untergebracht werden können, wobei die der an sich nach innen geöffnete Hohlraum, durch eine auf die Enden der Schenkel 67a, 67b aufgeschraubte Abschlussplatte 68a bzw. 68b zur Verbesserung der Abschirmung abgedeckt sein kann. Der Varioteil 46 des Objektives 14 wird von einem Montageträger 69 gehalten, der in Ergänzung der gegenüber der Platte 68b etwas kürzeren Platte und zu seiner eigenen Absteifung einen, ebenfalls als Abdeckung wirkenden, L-förmig von ihm abstehenden Schenkel 69' besitzt. Am Montageträger 69 sitzt auch ein Strahlenteilerprisma 70 sowie die nur angedeutete Grundoptik 47.

Die Spiegelfläche 72 des Strahlenteilerprismas 70 ist vorzugsweise halbverspiegelt, so dass gleiche Strahlungsanteile einerseits auf das Target 13 sowie eine weitere lichtempfindliche, gegebenenfalls von einem Photofilm, hier aber von einem zweiten

Target 113 gebildete Fläche fallen. Dabei durchläuft der zum Target 13 führende Teilstrahl 50' ein Schmalbandfilter 137, das hier die Funktion der Filterplatte 37 (Fig. 1, 2) besitzt, jedoch nur im Strahlengang 50' vorgesehen sein soll. Hinter diesem Filter 137 liegt die, ebenfalls am Träger 69 montierte Grundoptik 47. Dabei ist das gesamte Objektiv 14, inklusive der Grundoptik 47 im Sinne eines vergrößernden Objektives ausgebildet, also eher mit längerer Brennweite. Dagegen liegt vor dem Target 113 keinerlei die Farben des aufzunehmenden Objektes 1 (Fig. 1) verfälschendes Filter, jedoch eine Grundoptik 47', die zusammen mit den übrigen Teilen des Objektives 14 eine eher kürzere Brennweite (im Vergleich zur Brennweite im Strahlengang 50'), und damit eher einen Weitwinkelleffekt derart ergibt, dass über seinen Teilstrahlengang 50'' das gesamte Objekt 1, d.h. dessen Form und Farbe erfasst werden kann, wogegen der Teilstrahlengang 50' nur der Aufnahme des (vergrösserten) Nummernschildes 2 samt dem Messfleck 7 dient. Es kann von Vorteil sein, im Strahlengang 50'' ein die Strahlung des vorbestimmten Strahlenbereiches, wie der Infrarotstrahlung, sperrendes Filter 237 vorzusetzen. Das Filter 237 kann aber auch ein Farbstreifenfilter zur Ausbildung des Targets 113 als Teil einer Farbkamera sein, wie es natürlich ebenso denkbar ist, in üblicher Weise mehrere Targets für diesen Zweck, unter Zwischenschaltung entsprechender Strahlenteiler, vorzusehen.

Während der Messstrahlengang 6 an sich in beliebiger, an sich bekannter Weise ausgebildet sein kann und insbesondere in derjenigen Art ausgebildet wird, wie sie in der DE-A 4 135 615 beschrieben ist, ist der Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsform in einem etwa der Linie III-III der Fig. 1 entsprechenden Schnitt der Beleuchtungseinrichtung zu entnehmen. Dabei ist die Beleuchtungsquelle 40 ortsfest, insbesondere am C-Profil 67, angeordnet. Zu Justierzwecken ist wiederum ein Justierspiegel 174 an einem Träger 177 vorgesehen, wobei der letztere mittels einer Hohlschraube 78 – nach Öffnen einer Klappe 79 in der das Gehäuse 139 umgebenden weichen Aussenhaut 80 – um deren Achse verdrehbar und mittels einer in der Hohlschraube 78 sitzenden Klemmschraube 81 festklemmbar ist. Ausserdem ist er mittels einer weiteren Justierschraube 82 um eine etwa durch seine Spiegelfläche verlaufende Achse 83 schwenkbar. Der Strahl 44 der Beleuchtungsquelle 40 durchläuft dann ein Grundobjektiv 47'' (nur schematisch angedeutet), einen Varioteil 46 zu seiner wahlweisen Auffächerung und einen Frontteil 38.

Es ist bevorzugt, wenn die Stärke der Beleuchtung durch die Beleuchtungseinrichtung variabel ist, um an unterschiedliche Gegebenheiten, wie unterschiedliche Reflexionsfähigkeit des Fahrzeuges 1, verschiedene Tageshelligkeit und/oder unterschiedliche Bildkontrastwerte des empfangenen Bildes einstellen zu können. Gemäss einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann die Verstellung der Beleuchtungsstärke automatisch mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Signale aus dem Target 13 vorgenommen werden. Hierzu ist eine Steuerstufe 84 vorgesehen, die mit der Beleuchtungsquelle 40

zu deren Steuerung verbunden ist, und die andererseits, direkt oder über eine entsprechende Detektionsstufe (nicht dargestellt), Steuersignale in Abhängigkeit von der durch das Target empfangenen Lichtmenge und/oder dem Bildkontrast erhält. Es versteht sich, dass die Steuerstufe 84 in einfachen Fällen auch durch einen Handeinsteller (nicht dargestellt) einstellbar sein kann, wie es ebenso möglich ist, für sie einen vom Target 13 gesonderten lichtelektrischen Wandler zur Helligkeitsmessung heranzuziehen.

Obwohl der erfindungsgemässe Laufzeitmesser an Hand seiner bevorzugten Anwendung für die Verkehrsüberwachung beschrieben wurde, versteht es sich, dass die Erfindung darauf nicht beschränkt ist, sondern sich auch für die Anwendung auf andere Gebiete, wie der Abstandmessung für die Abstände geförderter Gegenstände od.dgl., eignet. Ferner versteht es sich, dass im Rahmen der Erfindung zahlreiche Varianten möglich sind; in gewissen Fällen kann auch die Anordnung einer weiteren Kameraeinrichtung erwünscht sein. Es ist jedenfalls ersichtlich, dass die Ausführung nach Fig. 3 eine handlichere Ausbildung des Gehäuses 139 erlaubt, wobei die Beleuchtungseinrichtung 40 auch als aussen aufsteckbarer Teil, nach Art einer Photo- oder Kinokamera-Beleuchtungsquelle, ausgebildet sein mag. Zum Einblenden von Visiermarken sind elektronische Einblendeinrichtungen zwar bevorzugt, doch können gewünschtenfalls auch bekannte optische Einblendeinrichtungen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Laufzeitmesser mit einer Strahlungsquelle (4) zum Aussenden einer elektromagnetischen Strahlung in einem vorbestimmten Spektralbereich ausserhalb des sichtbaren Bereiches entlang einer Strahlenachse (6), mit einer Empfangseinrichtung (33) und mit einem Auswertesystem (15), das eine Laufzeitmesseinrichtung (22) sowie eine Anzeigeeinrichtung (112, 18) für die gemessenen Werte umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine gleichzeitig mit der Laufzeitmessung über eine Auslöseeinrichtung (15, 28, 31) in Betrieb setzbare, für den vorbestimmten unsichtbaren Spektralbereich bzw. einen angrenzenden Bereich empfindliche Kameraeinrichtung (13, 14; 113) zur Aufnahme eines von der Strahlung (6) getroffenen und zur Laufzeitmessung als Reflexionskörper benutzten Objektes (1) vorgesehen und mit ihrer durch ein Objektiv (14) definierten optischen Achse (50) wenigstens annähernd auf die Richtung der Strahlenachse (6) der Strahlung ausgerichtet ist.

2. Laufzeitmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kameraeinrichtung zumindest eine Videokamera (13, 14), insbesondere mit einem Target (13) aus einer Festkörper-Matrix, wie einem CCD-Target (13), und/oder zumindest zwei Kameras unterschiedlicher Aufnahmeeigenschaften, wie unterschiedlicher Farbempfindlichkeit und oder unterschiedlicher Aufnahmewinkels aufweist, die vorzugsweise ein wenigstens teilweise gemeinsames Objektiv (14) besitzen.

3. Laufzeitmesser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Licht des vorbestimmten oder daran angrenzenden Strahlenbereiches, insbesondere des Infrarotbereiches, aussendende Beleuchtungsquelle (40) vorgesehen und mit der Achse ihrer Strahlen (44) gegebenenfalls wenigstens annähernd auf die Richtung der Strahlenachse (6) der Strahlung für die Laufzeitmessung ausgerichtet ist und dass vorzugsweise wenigstens eines der folgenden Merkmale vorgesehen ist:

a) der Beleuchtungsquelle (40) ist eine einstellbare Optik (38) zur Einstellung des Abstrahlungswinkels (alpha) des Beleuchtungsstrahles (44) zugeordnet, wobei zweckmässig eine vom Auswertesystem (15) in Abhängigkeit von einer ermittelten Entfernung des Objektes (1) gesteuerte Einstelleinrichtung (45–47) für diese Optik (38) vorgesehen ist;

b) die Beleuchtungsstärke der Beleuchtungsquelle (40) ist verstellbar und ihr ist eine Steuerstufe (84) zur Einstellung der Beleuchtungsstärke zugeordnet, die vorzugsweise in Abhängigkeit von der, insbesondere von der Kameraeinrichtung (13, 14; 113) empfangenen Lichtmenge und/oder dem Bildkontrast zur Anpassung der Beleuchtungsstärke steuerbar ist.

4. Laufzeitmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kameraeinrichtung (13, 14) eine Verstelleinrichtung (45, 46, 54–59), wie eine Fokussiereinrichtung (45, 54–56) und/oder eine Zoomeinrichtung (46, 57–59) und/oder eine Winkelverstelleinrichtung (48; 174) für die jeweilige optische Achse (6, 50) im Sinne einer Koinzidenz wenigstens zweier Achsen (6, 50) am Objekt (1), aufweist, und dass die Verstelleinrichtung (45, 46, 54–59) vorzugsweise vom Auswertesystem (15) in Abhängigkeit von einer ermittelten Entfernung des Objektes (1) gesteuert ist.

5. Laufzeitmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein für den vorbestimmten Spektralbereich selektives Filter (37, 137), vorzugsweise eine mindestens zweien der Strahlungen (6, 44, 50) gemeinsame Filterplatte (37), insbesondere aber ein Schmalbandfilter (137), vorgesehen und in den jeweiligen Strahlengang (4, 6, 40; 50") geschaltet ist.

6. Laufzeitmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertesystem (15) mindestens eines der folgenden Merkmale aufweist:

a) eine Einrichtung zum Anfertigen einer bildlichen Darstellung des von der jeweiligen Kamera (13, 14; 113) aufgenommenen Objektes (1), vorzugsweise einen Drucker (18);

b) eine Einblendeinrichtung (16; 70, 73) für ein Fadenkreuz (17), die gegebenenfalls an Stelle dem Auswertesystem (15) auch der Kameraoptik (14 – Fig. 3) zugeordnet sein kann;

c) einen der als Videokamera (13, 14; 113) ausgebildeten Kamera nachgeschalteten Bildspeicher (42), vorzugsweise einem nichtflüchtigen Speicher, der bevorzugt mit der Kamera (13, 14; 113) und/oder dem Auswertesystem (15) in einem gemeinsamen Gehäuse (39; 139) untergebracht ist;

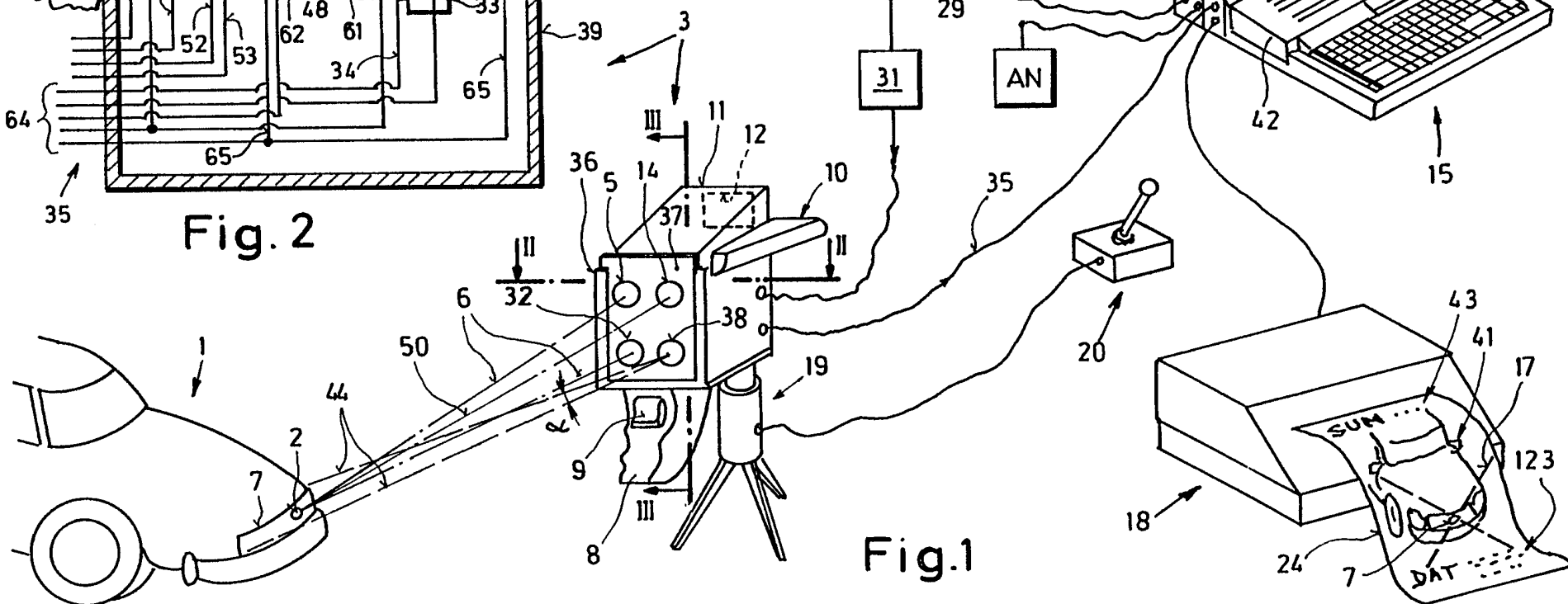
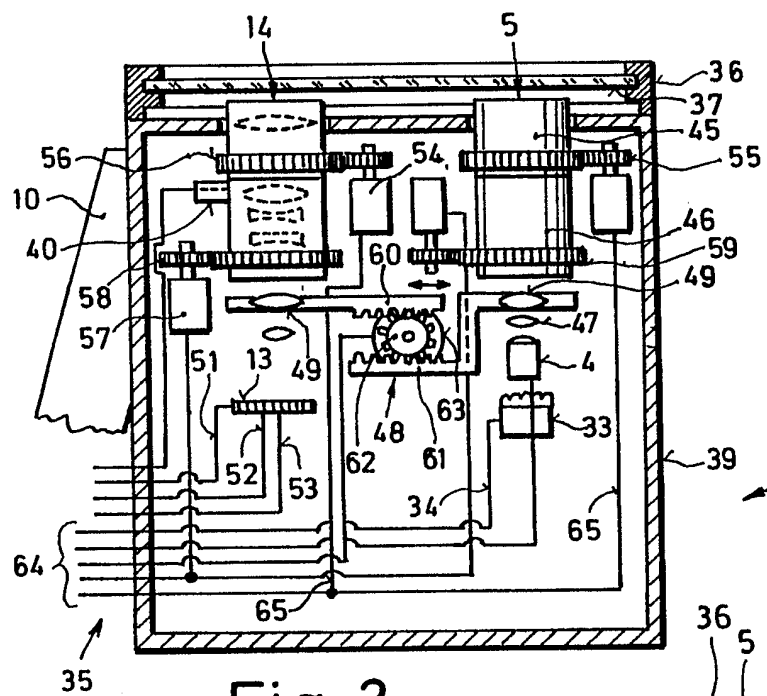
d) eine Dateneinblendeinrichtung (DAT) für Da-

- tum, Uhrzeit, Abstand, Name des Beamten, Standort und/oder Geschwindigkeit;
 e) wenigstens einen Monitorschirm (12, 112);
 f) eine Analysator-Einrichtung (AN) zum automatischen Erkennen einer Aufschrift, wie eines Fahrzeugkennzeichens (2) und/oder zum automatischen Identifizieren der Farbe des Objektes (1) vorgesehen ist. 5
7. Laufzeitmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertesystem (15) eine Geschwindigkeitsermittlungseinrichtung (CPU), vorzugsweise zur Ermittlung der Geschwindigkeit auf Grund wenigstens zweier in einem zeitlichen Abstand durchgeführten Entfernungsmessungen aufweist. 10 15
8. Laufzeitmesser nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeitsermittlungseinrichtungen (CPU) mit einem Rechner zur Berechnung der sich aus einer Geschwindigkeitüberschreitung gegenüber einer Maximalgeschwindigkeit ergebenden Strafsumme (43) versehen ist, und dass vorzugsweise ein Maximalgeschwindigkeitsselektor (21) zur Eingabe wenigstens zweier unterschiedlicher Maximalgeschwindigkeiten wenigstens zweier unterschiedlicher Maximalgeschwindigkeiten und/oder ein Drucker (18), insbesondere ein Videodrucker, zum Ausdrucken eines Strafzettels (24) vorgesehen ist. 20 25
9. Laufzeitmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ihm (4, 33) und der Kameraeinrichtung (13, 14; 113) ein Gehäuse (39; 139) gemeinsam ist, vorzugsweise auch der Beleuchtungseinrichtung (40), und dass dieses Gehäuse (39; 139) gegebenenfalls mindestens eine innere Trennwand besitzt, die Laufzeitmesser bzw. Kameraeinrichtung und/oder Beleuchtungseinrichtung voneinander trennt, wobei die Trennwand gewünschtenfalls durch einen Modulaufbau dieser Einzelkomponenten (4, 13, 14, 33, 38, 40) gegeben ist, wobei die einzelnen, jeweils mindestens eine dieser Komponenten enthaltenden Module jeweils durch eine Verbindungseinrichtung miteinander verbunden sind. 30 35 40
10. Laufzeitmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Messwertspeicher (112) vorgesehen ist, durch den eine Mehrzahl von nacheinander, insbesondere in gleichmässigen Zeitabständen, mittels eines intermittierenden Auslösers (28, 31) durchgeführten Messungen zur Darstellung einer Kurve (30) der Geschwindigkeit und/oder des Abstandes mit Hilfe der Auswerteeinrichtung (15) darstellbar ist. 45 50

55

60

65



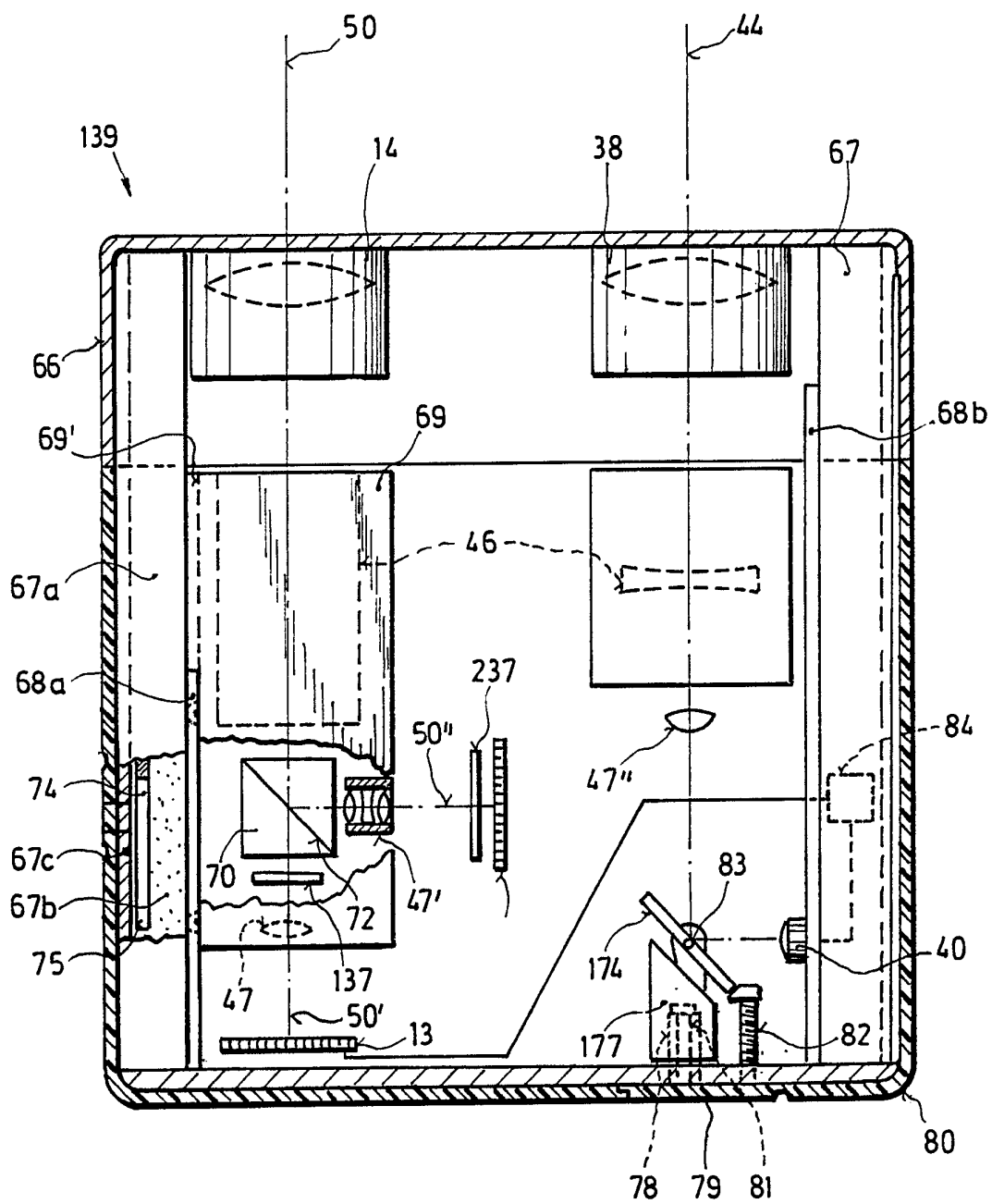


Fig. 3