

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 945 697 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.10.2003 Patentblatt 2003/43**

(51) Int Cl.7: **F41G 3/26**

(21) Anmeldenummer: **98111279.0**

(22) Anmeldetag: **18.06.1998**

### (54) Identifikationssystem

Identification system

Système d'identification

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI SE**

(30) Priorität: **09.03.1998 CH 55398**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.09.1999 Patentblatt 1999/39**

(73) Patentinhaber: **OERLIKON CONTRAVES AG**  
**8050 Zürich (CH)**

(72) Erfinder: **Gerber, Peter**  
**8965 Berikon (CH)**

(74) Vertreter: **OK pat AG**  
**Chamerstrasse 50**  
**6300 Zug (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 4 003 960** **FR-A- 2 659 136**  
**US-A- 4 194 201** **US-A- 4 837 575**  
**US-A- 5 479 408**

**EP 0 945 697 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Identifikationssystem nach Anspruch 1, eine Ziel-Vorrichtung für ein Identifikationssystem nach Anspruch 5 und ein Verfahren zum Betrieb eines Identifikationssystems nach Anspruch 12.

**[0002]** Hierbei handelt es sich um eine meist zu militärischen Zwecken verwendete Erfindung, das heisst um militärische Identifikationssysteme, insbesondere mit Lasern arbeitende Identifikationssysteme.

**[0003]** Nach der vorliegenden Erfindung führen "befreundete" Soldaten ein erfindungsgemässes auf der Waffe montiertes Systemgerät zur Beleuchtung eines Zieles mit sich und tragen auf ihren Körpern eine im Sinne der Erfindung dem Systemgerät zugehörige Gurtvorrichtung mit Sensoren, die bei beliebigen Simulations-Szenarien in Übungen und Gefechten Detektionsaufgaben für verschiedene Anwendungen erfüllen, wobei ein solches Systemgerät aus Teilen der Gegenstände der Parallel-Patentanmeldungen EP-97 120818.6, EP-97 202141.4, EP-97 113661.9 und EP-97 109111.1 des Anmelders bestehen kann.

**[0004]** Im Weiteren offenbart die US- 4,837,575 ein Identifikationssystem mit einer zielenden Einheit bzw. einem ersten Panzer und einer angezielten Einheit bzw. Ziel-Vorrichtung bzw. einem zweiten Panzer. Die zielende Einheit weist Sender-Mittel in Form eines Lasersenders auf und sendet eine Laserstrahlung aus, die in einen Erststrahl und einen Zweitstrahl aufgeteilt ist, zwischen denen eine variable Zeitspanne liegt. Die angezielte Einheit bzw. Ziel-Vorrichtung empfängt die Laserstrahlung und sendet eine Rück-Meldung aus, die von Empfangs-Mitteln der zielenden Einheit empfangen werden kann. Die Parameter der Rück-Meldung werden durch die Dauer der Zeitspanne zwischen Erststrahl und Zweitstrahl bestimmt. Statt Lasersignalen können auch Signale anderer Art zwischen der zielenden Einheit und der angezielten Einheit ausgetauscht werden. D1 offenbart zwar, dass die zielende Einheit/Tank 12 nach der Aussendung eines Erststrahls einen Zweitstrahl aussendet. Die beiden Strahlen, die durch ein Zufalls-Zeitintervall getrennt sind, bilden zusammen die identifizierende Laserstrahlung, das heisst, sie werden in jeder Primär-Anfrage ausgesendet, und sie lösen eine Primär-Rückmeldung aus. Der Zweck der Aufteilung in zwei Strahlen besteht lediglich darin, die Zufalls-Zeitspanne zu schaffen; diese ist massgebend für die Parameter der Rück-Meldung. Die angezielte Einheit bzw. Ziel-Vorrichtung weist eine Intelligenz auf, welche die Art der Rückmeldung beeinflusst; dies geschieht dadurch, dass die Parameter der Sender-Mittel der Ziel-Vorrichtung gesteuert werden, wobei die Intelligenz eine Zeitmessung zur Bestimmung dieser Parameter umfasst. Die Art der Rück-Meldung wird aber nicht in dem Sinn beeinflusst, dass eines von mehreren möglichen Sendemitteln ausgewählt wird. Es ist keine Absicherung vorgesehen für den Fall, dass eine erste Rückmeldung

der Ziel-Vorrichtung nicht empfangen wird.

**[0005]** Aus der FR- 2 659 136 ist ein Identifikationssystem bekannt mit einer zielenden Einheit, das heisst einem Lasergerät auf Sturmgewehr, und einer angezielten Einheit bzw. Ziel-Vorrichtung, das heisst einer Gurtvorrichtung. Die Ziel-Vorrichtung weist Empfänger-Mittel zum Empfang von Laserstrahlung und Sender-Mittel zur Aussendung von HF-Signalen, d.h. eine Hochfrequenz- bzw. Funkeinheit auf. D5 offenbart somit eine angezielte Einheit bzw. Ziel-Vorrichtung in Form eines Gurtsystems, mit Empfänger-Mitteln zum Empfangen von Laserstrahlung und mit Sender-Mitteln, die eine Hochfrequenz-Funkeinheit aufweisen. Ausserdem besitzt D5 eine Intelligenz, welche die Aussendung von Hochfrequenzsignalen auf Grund von empfangenen Lasersignalen bewirkt. Auch hier ist keine Absicherung vorgesehen für den Fall, dass eine erste Rückmeldung der Ziel-Vorrichtung nicht empfangen wird.

**[0006]** Es ist nun **Aufgabe** der Erfindung,

- ein verbessertes Identifikationssystem zu schaffen, um eine einfache und besonders zuverlässige Datenübermittlung bei Identifikationsaufgaben zu erreichen;
- eine Ziel-Vorrichtung für ein Identifikationssystem zu schaffen; und
- ein Verfahren zum Betrieb eines Identifikationssystems anzugeben.

**[0007]** Die **Lösung** dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss

- für das Identifikationssystem nach Anspruch 1;
- für die Ziel-Vorrichtung nach Anspruch 5; und
- für das Verfahren nach Anspruch 12.

**[0008]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen.

**[0009]** Die Erfindung wird nun im folgenden beispielsweise an Hand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

**Fig. 1** ein auf einer Waffe montiertes Lasergerät nach der Erfindung,

**Fig. 2** die rückseitige Ansicht eines Systemgeräts nach Fig. 1,

**Fig. 3** die linksseitige Ansicht des Systemgeräts nach Fig. 1,

**Fig. 4** die rechtsseitige Ansicht des Systemgeräts nach Fig. 1,

**Fig. 5** eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Arbeitsweise einer mit Sensoren ausgerüsteten Gurtvorrichtung des neuen Identifikationssystems, insbesondere im Fall

- eines teilweise verdeckten Ziels,
- Fig. 6** eine schematische Darstellung der elektronischen Ansteuerung eines bevorzugten Niederspannungs-CW-Lasers, insbesondere zur Verwendung in einem Laser-Zielbeleuchtungsteil des erfindungsgemässen Systemgeräts,
- Fig. 7** ein Blockschaltbild einer Sensorschaltung für die Sensoren einer solchen Gurtvorrichtung,
- Fig. 8** den inneren Bereich eines kapselförmigen Gehäuses eines Sensors,
- Fig. 9** einen Schnitt durch die Linie IX-IX in **Fig. 8**,
- Fig. 10** eine Ausführungsform einer Kontrolleinheit in Vorderansicht,
- Fig. 11** eine Ausführungsform der Kontrolleinheit in Seitenansicht,
- Fig. 12** ein Blockschema einer steuernden Einheit,
- Fig. 13** ein beispielhaftes Datenpaket, welches zwischen den Komponenten des Gurtsystems ausgetauscht wird,
- Fig. 14** ein Gefechts-Simulations oder -Kontrollsystem in schematischer Darstellung,
- Fig. 15** einen Querschnitt entlang einer Laserlichtquelle nach der Erfindung,
- Fig. 16** ein Blockdiagramm der Elektronik in der Laser-Vorrichtung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 17** ein den Abfrage-Vorgang beschreibendes Flussdiagramm,
- Fig. 18** ein den Antwort-Vorgang beschreibendes Flussdiagramm,
- Fig. 19** eine schematische Darstellung der Wirkungsweise des erfindungsgemässen Lasergeräts,
- Fig. 20** eine schematische Darstellung eines holographischen Phasengitters, und
- Fig. 21** eine Beleuchtung und Markierung einer Ziel-Vorrichtung bzw. eines Ziels mit dem neuen Lasergerät.
- [0010]** **Fig. 1** zeigt, wie ein Erkennungs-Systemgerät

nach der Erfindung, im weiteren als Lasergerät **1** bezeichnet, derart auf einer Waffe **2** montiert ist, dass die Schwerpunktlinie **21** der mit dem Lasergerät **1** ausgerüsteten Waffe das Lasergerät **1** selbst schneidet. Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, umfasst das Lasergerät **1** (**Fig. 1**) einen Laser-Zielbeleuchtungs **3**, einen Gehäuseteil **4**, in dem unter anderem für den Betrieb notwendige Batterien untergebracht sind, und eine Montierschiene **5**, die das Interface der Waffe bildet. Die Teile **3** und **4** weisen teilweise zylindrische Partien auf, die derart parallel verlaufen, dass ein Soldat entlang einer Visierlinie **22** (**Fig. 1**) zwischen ihnen zielen kann. Eine Stirnseite des Teils **3** weist ein Display-Fenster **31** in der Art eines Miniatur-Bildschirms auf, der zur Wiedergabe verschiedener Piktogramme für wichtige Informationen dient. Der GehäuseGehäuseteil **4** ist mit einem Leuchtpunkt **41**, einer Leuchtzone **42**, einer Befestigungshilfe **43** für eine Antenne, zwei Koaxanschlüssen **44**, je einem Bedienungsknopf **45**, **46** und einem Schalter **47** versehen.

**[0011]** Aus den **Fig. 2** und **3** ist ersichtlich, dass die vordere Partie des Teils **3** eine Laser-Optik **32** aufweist, die einen Laser-Strahl **11** abgeben kann. Wie in **Fig. 3** dargestellt, kann die Montierschiene **5** mit Erweiterungen **51**, **52** versehen sein, die ein Montieren des Geräts **1** auf die Waffe **2** erleichtern. Im Laser-Zielbeleuchtungsteil **3** kann ein seitlicher Hebel **33** vorhanden sein, um durch Einfügung eines Hologramm-Plättchens derart eine Änderung der Laserstrahl-Charakteristik zu bewirken, dass beim Ziel der Strahldurchmesser ringförmig, flächenförmig oder durch ringförmig verteilte Punkte erweitert wird.

**[0012]** **Fig. 4** zeigt einen Gehäuseteil **4** mit einer schwenkbaren Stabantenne **53** und mit einer Schnapp- oder Fixiereinrichtung **54** für diese Antenne **53**. An der vorderen Seite des Gehäuseteils **4** kann eine Empfänger-Optik **48** vorhanden sein.

**[0013]** **Fig. 5** zeigt eine für die Ausrüstung von Soldaten vorgesehene Ziel-Vorrichtung **6**, im Weiteren auch als Gurtvorrichtung **6** bezeichnet, für Gefechtszwecke mit einer Vielzahl elektrischer bzw. elektronischer Komponenten. Eine Gurtvorrichtung dieser Art ist beispielsweise aus der **DE-OS-40 03 960 A1** bekannt. Die Gurtvorrichtung **6** nach **Fig. 5** trägt jedoch Sensoren **61**, **62**, **63**, **64**, **65**, **66**, **67**, die vorzugsweise mit einer speziellen elektronischen Schaltung ausgerüstet sind. Zusätzlich trägt diese Gurtvorrichtung einen oder mehrere LED-Sender **68**, **70** sowie eine GPS- und eine Steuereinheit **7** gegebenenfalls mit einer Batterie. Im Beispiel nach **Fig. 5** befindet sich ein Hindernis, beispielsweise ein Busch **12**, zwischen dem Laser-Zielbeleuchtungs-Laser-Beleuchtungsteil **3** in der Waffe eines ersten Soldaten **A** und der Gurtvorrichtung eines zweiten Soldaten **B**.

**[0014]** Der gepulste CW-Dauerstrichlaser **8** nach **Fig. 6** ist an einen Modulator **81** angeschlossen und umfasst beispielsweise eine Laserdiode **82**, eine mit ihr gekoppelten Rückkopplungsdiode **83**, einen Operationsverstärker **84** und einen Transistor **85** sowie einige Wider-

stände **86**, **87** und **88**. Die Anode der Diode **82** und die Kathode der Diode **83** sind gemeinsam an eine Spannungsquelle **89** (Pluspol), beispielsweise eine Batterie von 3 bis 5 Volt, angeschlossen. Die Kathode der Diode **82** ist über die Reihenschaltung des Widerstands **86** und der Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors **85** mit Erde (Minuspol) verbunden. Zwischen der Anode der Diode **83** und der Basis des Transistors **85** ist der Verstärker **84** mit dem ihm nachgeschalteten Widerstand **87** eingefügt. Die Basis des Transistors **85**, die der Modulationseingang der Schaltung bildet, ist über den Widerstand **88** mit Erde verbunden. Als Erde kann selbstverständlich auch ein Referenzpotential dienen. Der Modulator umfasst eine Schaltung **81**, die nicht nur eine Codier-Funktion bewirkt, sondern auch eine Zerkhackfunktion oder Chopper-Funktion, um ein Lichtsignal der (Träger-) Frequenz  $f_t$  bereits vor der Codierung, die mit einer Bitrate der Frequenz  $f_d$  erfolgt, mit einer Chopper-Frequenz  $f_z$  zu zerhacken.

[0015] Die Sensoren **61** bis **67** nach Fig. 5 enthalten eine Sensorschaltung **9** nach Fig. 7. Die Schaltung **9** umfasst beispielsweise eine Detektor-Diode **91**, deren Kathode einerseits mit dem Eingang eines Verstärkers **92** und andererseits über eine Spule **93** mit dem einen Anschluss eines Kondensators **94** verbunden ist. Der Ausgang des Verstärkers **92** ist über ein Integrator-Filter **95** an einen Mikroprozessor **96** angeschlossen, dessen Ausgangssignale über Kabel zur Steuereinheit **7** geführt werden.

[0016] Das Identifikationssystem bzw. Freund-Feind-Erkennungssystem nach der vorliegenden Erfindung arbeitet unter zwei verschiedenen Umweltbedingungen in Abhängigkeit davon, ob der als Ziel vorgesehene Soldat sich im offenen Gelände oder in Deckung befindet. Wenn in einem Szenario mit offenem Gelände ein Soldat **A** einen Soldaten **B** identifizieren will, der sich nicht in Deckung befindet (in Fig. 5, wäre dies ohne Busch **12**), setzt er sein auf der Waffe montiertes Laser-Zielbeleuchtungsgerät **1** in Betrieb und "beschießt" Soldat **B** mit einem Laserstrahl **11** aus dem Laser-Zielbeleuchtungsgerät **1**. Eine durch den Laserstrahl **11** transportierte codierte Nachricht **13** verlangt von Soldat **B**, sich zu identifizieren. Eine Gurtvorrichtung **6** auf Soldat **B** empfängt die codierte Nachricht **13**, welche sich aus einem beispielsweise 116 Bit umfassenden Signal von Soldat **A** zusammensetzt. Ein Sensor z.B. **63** auf der Gurtvorrichtung **6** von Soldat **B** erkennt das 116-Bit-Signal, das wie folgt zusammengesetzt ist: Soldat-Nummer / Sicherheitscode / gegebenenfalls GPS-Daten / Form der Antwort. Soldat **B** wird nun die Koordinaten von Soldat **A** erhalten, und ein LED-Sender **68** auf der Gurtvorrichtung **6** von Soldat **B** übermittelt einen Bestätigungscode. Der Bestätigungscode kann von der das System anwendenden Einheit beliebig ausgewählt werden. Er kann beispielsweise aus dem Namen von Soldat **B**, des Bataillons, dem Standort (GPS-Koordinaten) oder beliebigen anderen Begriffen bestehen.

[0017] Gemäss einer Ausführung der Erfindung ist

Soldat **A** nicht nur mit einem Lasersender **3** ausgerüstet, sondern verfügt auch über einen gegebenenfalls im Gehäuseteil **4** untergebrachten Laserempfänger mit einer Empfängeroptik **48**, welcher parallel zum Lasersender, das heisst zum Laser-Beleuchtungsteil **3** montiert ist. Der Laserempfänger empfängt nun diffuses vom LED-Sender **68** oder **70** ausgestrahltes Licht von Soldat **B**. Soldat **A** sendet einen Identifizierungscode, bis er die Bestätigung von Soldat **B** erhält. Sofern Soldat **B** der eigenen Partei angehört, sieht Soldat **A** ein rotes Alarmsignal im Leuchtpunkt **41** und/oder in der Leuchtzone **42**, das ihm die Bekämpfung von Soldat **B** untersagt. Dieses Alarmsignal erscheint derart im System, dass es nur von Soldat **A** und nicht vom Feind eingesehen werden kann.

[0018] Soldat **A** empfängt zwar das Bestätigungssignal beispielsweise über die Empfängeroptik **48** im LED-Empfänger **49** seines Geräts **1**, ein entsprechendes Zielbeleuchtungsgerät **3** des Lasergeräts **1** von Soldat **B** wird jedoch nicht als Infrarotsender benutzt, um das Bestätigungssignal zu Soldat **A** zurückzusenden, weil das Laser-Zielbeleuchtungsgerät **3** einen zu scharf gebündelten Lichtstrahl aussendet. Dieser eng, vorzugsweise in einem Winkel von etwa 0.5 mrad ausgerichtete Lichtstrahl könnte das Bestätigungssignal nicht zu Soldat **A** zurücksenden, da Soldat **B** nicht notwendigerweise die Position von Soldat **A** kennt. Daher wird zur Rücksendung des Bestätigungscode ein Hochleistungs-LED-Sender **68/70** (LED-Light Emitting Diode) verwendet, der auch auf der Gurtvorrichtung **6** von Soldat **B** angebracht ist. Dieser LED-Sender **68/70** strahlt seine Lichtleistung in einen viel grösseren Raumwinkel ab, weshalb die Bestätigung von Soldat **B** unter allen Umständen durch Soldat **A** empfangen werden kann. Solange Soldat **A** den Soldaten **B** sehen kann, ist er in der Lage, das Bestätigungssignal zu empfangen.

[0019] Da das Kampfgeschehen zunehmend bei schlechten Lichtverhältnissen stattfindet, wird es zunehmend üblich, am Kampfgeschehen teilnehmende Soldaten mit Nachtsichtbrillen auszurüsten. Sofern dies der Fall ist, wird die Waffe **2** üblicherweise vom Soldaten im Hüftanschlag geführt. Der Beobachtungs- und Zielvorgang geschieht entlang des Laserstrahls **11**, der durch Nachtsichtbrillen (nicht dargestellt) sichtbar ist. Infolge der Hüftposition der Waffe **2** ist das rote Alarmsignal (**41** und/oder **42**) für den die Waffe **2** führenden Soldaten nicht sichtbar. Da jedoch das Laser-Zielbeleuchtungsgerät **3** durch einen Mikroprozessor gesteuert wird, ist es leicht möglich, den Laserstrahl **11** anstatt oder zusätzlich zum roten Alarmsignal wechselweise ein- und auszutasten. Der mit einer Nachtsichtbrille ausgerüstete Soldat kann schnell und leicht das Alarmsignal über den Laserstrahl erfassen und so den beleuchteten Soldaten als der eigenen Partei angehörend identifizieren.

[0020] Sofern der beleuchtete Soldat **B** sich in Deckung befindet, beispielsweise hinter einem Busch **12** verborgen, kann der Soldat **A** den Körper von Soldat **B**

nur teilweise sehen. Soldat **A** schießt wieder mit dem Laserstrahl **11** wie oben beschrieben. Die Gurtvorrichtung **6** von Soldat **B** wird den Laserstrahl von Soldat **A** trotzdem detektieren, weil das Gesamtsystem eine ausreichende Empfindlichkeit für diese Anwendungsart besitzt, beispielsweise dadurch, dass die Sensoren **61, 62, 63, ...** je mit einer speziellen Elektronik ausgerüstet sind, die von einer gemeinsamen Batterie oder gegebenenfalls auch von je einer einzelnen kleinen Batterie gespeist werden kann. Das Hauptproblem besteht darin, dass der LED-Sender **68** von Soldat **B** durch den Busch **12** vollständig abgeschirmt sein kann und Soldat **A** die Antwort von Soldat **B** nicht empfängt. Nur direkt vom LED-Sender **68/70** stammendes Licht kann von Soldat **A** empfangen werden, weil das Licht diffus und nicht gerichtet abgestrahlt wird. Wenn Soldat **A** innerhalb einer Zeitspanne **Ta** von beispielsweise 100 ms nach Aussendung des Laserstrahls keine Bestätigung erhält, Soldat **B** aber offensichtlich in der Lage wäre, Nachrichten von Soldat **A** zu empfangen, wird dem Soldaten **B** eine zweite Chance eingeräumt durch Aussendung einer Impulsfolge über eine auf der Gurtvorrichtung **6** angebrachte Funkeinheit **71**, die einen Radiosender oder Radio-Sender/Empfänger umfassen kann, eine Bestätigung zu übermitteln. Dieses Radiosignal kann von Soldat **A** unter allen denkbaren Umständen empfangen werden, soll aber wegen seiner Verwundbarkeit gegenüber feindlichen Abwehrmassnahmen nur im Falle des Versagens anderer Mittel verwendet werden. Feindliche Kräfte könnten ausserdem durch Aussendung derartiger Radiosignale bewirken, dass eigene Soldaten verfolgt oder nicht identifiziert werden. Falls es sich beim Soldaten **B** um einen Feind handelt, erfolgt in beiden oben beschriebenen Szenarien keine Antwort auf die durch den codierten Laserstrahl von Soldat **A** bewirkte Abfrage.

**[0021]** Nach einer Zeitspanne **Tb** wird der Lasersender **3** von Soldat **A** seinen Betrieb aussetzen, und eine in das System eingebaute mit einer Antenne **53** versehene Funkeinheit **72** wird vorsichtshalber eine beispielsweise **Tc = 1 ms** lang dauernde Pulsfolge zur Identifikationsabfrage aussenden. Die Zeitspanne **Tb** kann beispielsweise zwischen 1 ms und 1 s liegen, vorzugsweise jedoch 100 ms sein, und für diese Pulsfolge kann **Tc** etwa gleich oder grösser als 0.1 ms, vorzugsweise ca. 1 ms oder grösser, gewählt werden. Die Funkeinheit **72** kann ebenfalls einen Radiosender oder einen Radio-Sender/Empfänger umfassen. Diese Pulsfolge kann unter allen denkbaren Umständen über eine Distanz von mehreren Kilometern empfangen werden. Wenn nach dieser zweiten Übermittlung in einem Funkkanal keine Antwort erfolgt, wird das System das beleuchtete Ziel als feindliches Objekt identifizieren. Insgesamt ist für diesen Vorgang eine Zeit von 200 ms erforderlich. Wenn Soldat **A** eine Nachtsichtbrille trägt, wird er durch die Nachtsichtbrille den kontinuierlich ausgesendeten Laserstrahl sehen, der einen beleuchteten Soldaten als Feind kennzeichnet.

**[0022]** Die Sensoren **61, 62, 63, ...** sind vorzugsweise in Form von runden Scheiben ausgebildet, und zwar mit einer derart relativ hohen Dicke, dass sie nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch seitlich, das heisst an der Peripherie der Scheibe laserstrahlempfindlich sind. Dies bedeutet, dass der Detektor **91** (**Fig. 7**) in einer entsprechenden Form auch über die zylindrische Fläche der Scheiben verteilt ist (**Fig. 9**). Der Laserstrahl ist wie weiter oben erwähnt gepulst, so dass der Detektor **91** eine intermittierende Strahlung detektiert, die er mit Hilfe des durch die Spule **93** und den Kondensator **94** gebildeten Resonanzkreises in einen Wechselstrom derselben Frequenz *fz* umwandelt. Die sich daraus ergebende Wechselspannung am Eingang des Verstärkers **92** wird durch diesen sehr stark verstärkt. Das Ausgangssignal des Verstärkers **92** wird dem Integrator-Filter **95** zugeführt, das dem Mikroprozessor **96** die codierten Signale zur Auswertung abgibt. Daraus ausgewertete Signale werden dann vom Mikroprozessor **96** an die Steuereinheit **7** geliefert. Die Impulsbreite der ausgestrahlten gepulsten Laserimpulse liegt beispielsweise zwischen 10 ns und 100 µs und vorzugsweise zwischen 0.1 und 10 µs. Die Breite eines Informations-Bit-Impulses entspricht vorzugsweise der Breite einer Anzahl von 3 bis 50 gepulsten Laserimpulse.

**[0023]** Gemäss einer anderen Ausführung der Erfindung kann zur Auslösung des Lasergeräts statt eines der Bedienungsknöpfe **45** oder **46** (**Fig. 2**) sonst auch ein Hebel **47** (nach oben geklappt) dienen.

**[0024]** Der obere Teil des Lasergeräts bildet vorzugsweise zwei halbzyklindrische parallele Kammern bzw. teilweise zylindrische Partien, wobei der zwischen diesen Kammern vorhandene Spalt ungehindert Sicht auf das Ziel erlaubt. Da dieser Spalt genug breit ist, kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ein Leuchtpunkt gerade seitlich in diesem Spalt untergebracht sein, und zwar vorzugsweise im Endbereich des Spalts, wo der Lichtstrahl ausgestrahlt wird, derart, dass der Soldat gleichzeitig das Ziel und diesen Leuchtpunkt sehen kann. Das Lasergerät emittiert Licht vorzugsweise bei einer Wellenlänge im Bereich von 780 bis 1000 nm, beispielsweise von 820 nm, und zwar beispielsweise mit einer Ausgangsleistung in der Grössenordnung von 50 mW.

**[0025]** **Fig. 8** zeigt den inneren Bereich eines kapselförmigen Gehäuses **610** eines Sensors **61, 62, 63, ...** (**Fig. 5**) und **Fig. 9** einen Schnitt durch die Linie IX - IX in **Fig. 8**. Das Gehäuse **610** weist einen vorzugsweise flach ausgebildeten Oberteil **611** und eine ringförmige Wand **612** auf. Im Innern hat das Gehäuse **610** vier Erweiterungen **613, 614, 615** und **616** (**Fig. 8**) mit Gewindelöchern für die Befestigung einer Platine **617**, die als Printplatte ausgebildet sein kann. Nach aussen ist das Gehäuse **610** mit einer peripherischen Verdickung **618** versehen, die wie eine toroidale Lupe oder Sammellinse für die einfallende Laserstrahlung **619, 620** wirkt, weil das Gehäusematerial transparent bzw. lichtleitend für die verwendete Laserstrahlung ist. An der Platine **617**

sind vorzugsweise drei Befestigungselemente **621**, **622**, **623** angeordnet, die sich bis relativ weit in den inneren Bereich des Gehäuses erstrecken und dort eine Printplatte **624** halten, die mehrere Photosensoren **625**, **626**, **627**, **628** und einen Mikroprozessor **629** oder gegebenenfalls nur einen Diskriminator trägt. Die Befestigungselemente **621**, **622**, **623** können zugleich als elektrische Anschlüsse dienen, um bereits diskriminierte Signale über Leitungen an die Steuereinheit **7** (Fig. 5) zu führen. Die Batteriespannung vom Tragriemen **6** (Fig. 5) wird vorzugsweise über diese Kontakte **621**, **622**, **623** (Fig. 8, 9) geliefert.

[0026] Die Photosensoren **625**, **626**, ... sind derart im Innern des Gehäuses angeordnet, dass ihre empfindlichen Seiten jeweils flach an den inneren vorzugsweise zylindrischen ringförmigen Wandpartien anliegen, die sich zwischen den Erweiterungen **613**, **614**, **615** und **616** befinden, um die empfangene durch die Verdickung geführte Laserstrahlung detektieren zu können. Im Zentrum der Printplatte **624** befindet sich mindestens ein weiterer Photosensor **630**, dessen empfindliche Seite gegen den Deckel **611** des Gehäuses gerichtet ist und sich daher für die Detektierung von Laserstrahlen **631**, **632** eignet, die mit einer grösseren Neigung zur Fläche des Bodens **611** einfallen als die Laserstrahlen **620** und **619**, die sich fast parallel zu dieser Bodenfläche fortpflanzen.

[0027] Im Gehäuse **610** sind vorzugsweise nebst dem individuellen Mikroprozessor **629** oder **96** (Fig. 7) oder Diskriminator auch ein individueller Vorverstärker **92** und ein Integrator-Filter **95** untergebracht, um als individuelle Mittel aus einer empfangenen gepulsten Laser-Strahlung ein alternierendes elektrisches Signal zu gewinnen und das bereits diskriminierte Signale über Leitungen an die Steuereinheit **7** zuzuführen. In der Printplatte **624** kann beispielsweise die Spule **93** und/oder der Kondensator **94** untergebracht oder dort integriert sein, die als Sensor-Mittel den Resonanzkreis bilden. Der Diskriminator und/oder der Mikroprozessor können ausgebildet sein, um aus der empfangenen Laserstrahlung nur Signale mit einer erwarteten Codierung auszufiltern.

[0028] Ein Sensor nach Fig. 8 und 9 ist demzufolge in Form von runden Scheiben mit dem sich aus der Figur ergebenden Durchmesser/Dicke-Verhältnis ausgebildet. Die einfallende Laserstrahlung kann sich im Körper von Soldat **B** reflektieren und seitlich, beispielsweise als Laserstrahlung **619** oder **620** (Fig. 9), durch die periphere Verdickung **618** zur strahlungsempfindlichen Seite des Photosensors **625** gelangen. Bei Verwendung einer für das menschliche Auge unsichtbare Infrarot-Laserstrahlung kann das Gehäuse **610** für normales Licht undurchsichtig sein, und zwar beispielsweise farbig oder schwarz.

[0029] Das Lasergerät zur Beleuchtung des Ziels sendet somit einen modulierten Lichtstrahl gegen die Sensoren der Gurtvorrichtung eines anderen Soldaten. Der modulierte Lichtstrahl übermittelt eine Nachricht

oder Meldung in Form eines flexiblen Protokolls, das in Abhängigkeit von der benötigten Information als ein beispielsweise zwischen 4 und 400 bit langes Datenpaket codiert ist, vorzugsweise jedoch bis 200 bit. Beispielsweise kann das Freund-Feind-Erkennungssystem nur auf der Übermittlung von vorzugsweise jeweils 16 Bits basieren, während ein Freund-Feind-Erkennungssystem mit einer Simulationsoption 44 Bits benötigen könnte. Der Code wird je nach der zu übertragenden Anzahl Bits innerhalb von 5 bis 70 ms übermittelt. Der Sensor interpretiert den Code, welcher nominell in Zonen zur Identifizierung des einzelnen Soldaten (16 bits), zur Identifizierung der verwendeten Waffe (4 bits) sowie zur Übermittlung der genauen Position (96 bits für alle drei durch einen GPS-Empfänger ermittelten Koordinaten) aufgeteilt ist. Der Bit-Code kann dann zur Erzeugung eines hochverschlüsselten Codes verwendet werden. Das codierte Signal kann aus Informationen bestehen zur Identifikation:

- (a) des einzelnen Soldaten,
- (b) eines täglich wechselnden Codes,
- (c) des Bataillon-Codes und
- (d) des Codes einer Synchronisation mit einer Mischung aus einem zeitabhängigen und einem speziellen Code. Das Kommunikationssystem hat folglich eine sehr grosse Informationsbandbreite und ist bis zu einer Übertragungsstrecke von ca. 11 km brauchbar. Die hier beschriebene Erfindung kann vorzugsweise auf kurzen etwa der Sichtbarkeit eines einzelnen Soldaten entsprechenden Entfernungen angewendet werden, im allgemeinen dient sie jedoch auch dem Aufbau von Verbindungen mit Soldaten, die sich jenseits der genannten Entfernung befinden.

[0030] Das vorliegende Gurtsystem kann auch als Gefechts-Simulationssystem verwendet werden. In diesem Fall richtet ein das System anwendender Soldat ebenfalls seine Waffe auf ein Ziel, d. h. einen zweiten ein Gurtsystem tragenden Soldaten und löst die Laser-Vorrichtung durch einen Schuss aus. Wenn der Lichtstrahl die Detektoren auf dem Gurtsystem des zweiten Soldaten trifft, erhält der erste Soldat eine Trefferanzeige, als Rückbestätigung, dass er getroffen hat.

[0031] Die Fig. 10 und 11 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Kontrolleinheit **101**, die ebenfalls mit einem Licht-Detektor **105** ausgerüstet ist. Sie beinhaltet eine Tastatur **121**, ein Display **114** und eine Batterie **115**. Mit einem Klemmbügel **122** kann diese Einheit an eine Brusttasche, einen Gürtel oder sonstigen Ausrüstungsgegenstand befestigt werden.

[0032] Der Datenaustausch zwischen den einzelnen Komponenten des Gurtsystems geschieht über Ultraschallsignale oder über HF-Funk. Zu diesem Zweck arbeitet eine der Komponenten, die Kontrolleinheit **101**, als steuernde Einheit (Master). Die anderen Komponenten arbeiten als gesteuerte Einheiten (Slave).

**[0033]** Fig. 12 zeigt ein Blockschema einer steuern-  
den Einheit, die ohne die Elemente 132, 133 und 134  
auch als gesteuerte Einheit, beispielsweise des Helm-  
oder Arm-Gurtsystems arbeiten kann. Das Blockdia-  
gramm anderer gesteuerter Einheiten, wie z. B. das eines

**[0034]** Die gesteuerte Einheit wird durch einen Kon-  
trollschaltkreis oder Mikroprozessor 125 gesteuert, die  
z. B. einen Mikroprozessor, RAM und ROM enthält. Der  
Kontrollschaltkreis 125 überwacht die Signale vom  
Lichtdetektor 105 und zeigt Daten auf einem LCD-Dis-  
play 114 an. Die Elemente der gesteuerten Einheit wer-  
den von einer Batterie 115 mit Strom versorgt. Ein erster  
Ultraschall-Wandler 126 ist für die Datenübertragung  
vorgesehen und ist z. B. ein piezoelektrisches Element,  
das sowohl als Sender als auch als Empfänger von Ul-  
traschall-Wellen, vorzugsweise mit einer Frequenz von  
40 kHz, betrieben werden kann. Vom ersten Ultraschall-  
Wandler 126 kommende Signale werden in einem Verstär-  
ker/Demodulator 127 verarbeitet und dem Kontroll-  
schaltkreis 125 zugeführt. Signale, welche durch die ge-  
steuerte Einheit ausgesendet werden, werden über einen  
Modulator/Treiber 128 zum Transducer 126 ge-  
führt.

**[0035]** Gesendete und empfangene Signale können  
auf alle einem Fachmann geläufigen Arten kodiert wer-  
den, und zwar vorzugsweise durch Amplituden-, Fre-  
quenz- oder Puls-Modulation.

**[0036]** Jede gesteuerte Einheit umfasst auch eine  
Speichereinheit 130, um eine ID für jedes Gurtzeug zu  
speichern. Die ID ist ein für jedes Gurtsystem individu-  
eller Identifizierungscode. Die Speichereinheit 130 für  
die Gurtsystem-ID kann ein Teil des RAM des Kontroll-  
schaltkreises 125 sein. Die ID kann auch mit der Tasta-  
tur geändert werden.

**[0037]** Bei der gesteuerten Kontrolleinheit 101 nach  
Fig. 10 ist der Kontrollschaltkreis 125 zusätzlich mit ei-  
nem Funk-Sender/Empfänger 132 zur Kommunikation  
mit der Aussenwelt, mit einer zweiten Tastatur 133 zur  
Dateneingabe und zur Kontrolle der Funktion des Gurt-  
systems und mit einem Kontakt-Detektor 134 verbun-  
den, um die Entfernung der Kontrolleinheit 101 von ih-  
rem Träger zu erfassen; dieser Detektor kann z. B. mit  
Sensoren ausgerüstet sein, die Feuchtigkeit, Tempera-  
tur, Puls, menschliche Stimmen oder andere Parameter  
erfassen, die auf die Nähe des Körpers seines Trägers  
schliessen lassen, oder aber mechanische Detektoren  
enthalten, welche das Öffnen der zur Befestigung an ih-  
rem Träger verwendeten mechanischen Vorrichtungen  
anzeigen.

**[0038]** Der Datenaustausch zwischen den einzelnen  
Komponenten des Gurtsystems kann z. B. durch den  
Gebrauch von Datenpaketen wie dem in Fig. 13 gezeig-  
ten durchgeführt werden. Jedes Datenpaket beginnt mit  
einem Datenkopf 136, gefolgt von einem Datenblock  
137 und einer geeigneten Kontrollsumme 138.

**[0039]** Bei normalem Datenaustausch werden Stan-

dard-Botschaften mit einem Datenkopf 136 gesendet,  
der die Gurtsystem-ID des vorliegenden Gurtsystems  
enthält. Nach Empfang der Botschaft vergleicht jede  
Komponente diese ID mit der in der Gurtsystem ID-Spei-  
cher-einheit 130 abgelegten ID. Wenn beide Identifizie-  
rungscode zueinander passen, wird der nachfolgende  
Datenblock 137 analysiert. Der Datenblock 137 enthält  
z. B. Informationen über den Zustand des(r) Detektors  
(ren) 105, auf dem LCD-Display anzuzeigende Meldun-  
gen 114 usw.

**[0040]** Solche Standard-Botschaften können von je-  
der Komponente des Gurtsystems gesendet werden.  
Diese werden von allen anderen Komponenten empfan-  
gen und analysiert. Zusätzlich kann die Kontrolleinheit  
101 (125) auch Kontroll-Botschaften aussenden. Eine  
dieser Kontroll-Botschaften ist die Initialisierungs-Bot-  
schaft.

**[0041]** Eine Initialisierungs-Botschaft wird üblicher-  
weise ausgesendet, nachdem der Anwender das Gurt-  
system angelegt, einen in der Gurtsystem-ID-Speicher-  
einheit 130 (Fig. 12) abzulegenden Gurtsystem-Identi-  
fizierungscode eingegeben sowie eine Initialisierungs-  
Taste auf der Tastatur 133 betätigt hat. Die Initialisie-  
rungs-Botschaft enthält einen speziellen Initialisie-  
rungscode im Datenkopf 136 (Fig. 13). Wenn eine ge-  
steuerte Einheit eine Botschaft mit diesem Initialisie-  
rungscode erhält, durchläuft sie den Datenblock 137,  
welcher die Gurtsystem-ID der Kontrolleinheit enthält.  
Diese Gurtsystem-ID wird in die Gurtsystem-ID der  
empfangenden gesteuerten Einheit kopiert. Die Initiali-  
sierungs-Botschaft wird also dazu verwendet, die Gurt-  
system-ID aller gesteuerten Einheiten innerhalb der  
Reichweite des ersten Ultraschall-Wandlers 126 (Fig.  
12) zu setzen. Nach dem Anlegen eines Gurtsystems  
muss deshalb der Soldat einen Platz aufsuchen, der  
hinreichend weit von anderen Anwendern des Systems  
entfernt ist und die Initialisierungstaste auf seiner Kon-  
trolleinheit 101(125) (Fig. 10) betätigen. Hierdurch wer-  
den alle Komponenten seines Gurtsystems initialisiert  
und mit dem ID-Code synchronisiert.

**[0042]** Eine zweite von der Kontrolleinheit ausgesen-  
dete Kontroll-Botschaft ist die Synchronisations-Bot-  
schaft. Synchronisations-Botschaften werden in regel-  
mässigen Zeitintervallen ausgesendet. Jede Synchroni-  
sations-Botschaft enthält einen speziellen Synchroni-  
sationscode in seinem Datenkopf 136 (Fig. 13) sowie  
die Gurtsystem-ID der Kontrolleinheit in ihrem Daten-  
block. Jede gesteuerte Einheit kontrolliert, ob wenig-  
stens eine Synchronisations-Botschaft mit dem Gurtsy-  
stem-Identifizierungscode innerhalb einer gegebenen  
Zeitspanne empfangen wurde. Wenn nicht, nimmt diese  
Einheit an, von ihrer Kontrolleinheit entfernt worden zu  
sein. Sie beginnt dann, nach einer beliebigen Synchroni-  
sations-Botschaft zu suchen und holt im Falle des Auf-  
findens einer solchen Botschaft deren Gurtsystem-ID  
aus deren Datenblock 137 (Fig. 13) und setzt seine  
Gurtsystem-ID-Speichereinheit auf diese neue Gurtsy-  
stem-ID. Dies ermöglicht den Austausch von Gurtsy-

stem-Komponenten. Wenn eine Gurtsystem-Komponente von einem Soldaten zu einem anderen übergeben wird, so wird diese ihren Identifizierungscode automatisch mit demjenigen der Gurtsystem-Komponenten in seiner unmittelbaren Nachbarschaft abgleichen.

**[0043]** Normale Standard-Botschaften werden für den Datenaustausch zwischen den Komponenten des Gurtsystems verwendet. Sie umfassen z. B. Informationen über:

- 1.) die von einem der Detektoren **105 (Fig. 10)** empfangenen Laserlicht-Signale,
- 2.) den Zustand der Batterien der einzelnen Komponenten,
- 3.) die auf dem LCD-Display **114 (Fig. 11)** jeder Komponente darzustellenden Anzeigen, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform jedes Display **114** jeder Komponente dieselbe Information zeigt,
- 4.) Ortsangaben von einer getragenen GPS-Einheit,
- 5.) Freund-Feind-Erkennungs- oder Simulationsstatus-Anzeigen von der Laser-Vorrichtung.

**[0044]** Es können aber auch beliebige andere Informationen ausgetauscht werden.

**[0045]** In einer Ausführungsform übt die Kontrolleinheit **101 (Fig. 10)** die Steuerfunktion aus, während alle übrigen Komponenten gesteuert werden. Es ist jedoch möglich, jede beliebige andere Komponente zur Kontrolleinheit zu machen. Ebenso kann die Anzahl der Komponenten grösser oder kleiner als beim vorliegenden Beispiel sein.

**[0046]** **Fig. 14** zeigt ein vollständiges Gefechts- oder Simulations-System, wie es zur Beaufsichtigung oder Führung einer Vielzahl von Soldaten **140** aus einer Führungszentrale **141** verwendet wird. Die Führungszentrale **141** ist mit einem zweiten Funk-Sender / Empfänger **142** ausgerüstet, wodurch Datenverbindungen zu den Funk-Sender/Empfängern **132 (Fig. 12)** der Kontrolleinheiten **101 (125) (Fig. 10)** der Gurtsysteme der Soldaten gewährleistet ist. Diese Verbindung wird von den Kontrolleinheiten verwendet, um Zustandsinformationen von jedem Soldaten zu übermitteln (wie z. B. seine Position, Notrufe, ermittelte Treffer usw.). Die Führungszentrale kann diese Verbindung zur Übermittlung von Befehlen wie "Rückzug" oder "Angriff" verwenden.

**[0047]** In Ergänzung zum oben Beschriebenen kann eine Vielzahl von festen oder beweglichen (z. B. auf Fahrzeugen montierten) zweiten Funk-Sendern/Empfängern **142** vorhanden sein, die mit der Führungszentrale **141** über Funk oder Kabel verbunden sind. Jeder Empfänger/Sender **142** beinhaltet einen oder mehrere zweite Ultraschallwandler **143**, welche zur Kommunikation mit den ersten Ultraschall-Wandlern **126** der Gurtsysteme verwendet werden können. Zweite Empfänger/Sender **142** können z. B. die Anwesenheit von Soldaten in einem gegebenen Gebiet detektieren (z. B. in einem Raum) und hierbei weitere Information für die Führungs-

zentrale ermitteln. Sie können auch dazu verwendet werden, Daten von der Führungszentrale **141** zu allen Soldaten des gegebenen Gebiets zu übermitteln. Die zweiten Funk-Empfänger/Sender **142** können auch mit automatischen Türöffnern, Raumbeleuchtung, Videoüberwachungseinrichtungen usw. verbunden werden. Für solche Funktionen braucht nicht notwendigerweise eine Verbindung zur Führungszentrale **141** zu bestehen.

**[0048]** Derartige Kommunikationsmöglichkeiten unter Soldaten sind sowohl im Training als auch unter realen Gefechtsbedingungen von herausragender Wichtigkeit. Im Speziellen ist die Einweg- oder Zweiweg-Kommunikation zwischen jeweils zwei Individuen notwendig für den Betrieb von Freund-Feind-Erkennungssystemen (IFF) und von Gefechts-Simulationssystemen.

Die Laser-Lichtquelle nach **Fig. 15** besteht aus einem Halbleiter-Laser **230**, einer den Lichtstrahl kollimierenden aus Linsen **231-233** bestehenden Optik, einem holographischen Gitter **234** und einem Austrittsfenster **235**. Die aus der Massenfertigung stammenden Linsen sind in Hinblick auf die Eigenschaft, einen Lichtstrahl mit einer Divergenz von 0.2-0.5 mrad zu erzeugen, selektiert. Das holographische Gitter **234** ist drehbar um ein Scharnier **235** gelagert. Die Drehung erfolgt mittels eines nicht dargestellten ausserhalb des Gehäuses angebrachten Knopfes. Wenn dieses Gitter in seine horizontale Stellung **234a** bewegt wird, beeinflusst es den Lichtstrahl nicht. In seiner vertikalen Stellung wird die Divergenz des Lichtstrahls auf 10 mrad erhöht.

**[0049]** Zwischen den Linsen **232** und **233** ist ein Strahlteiler **239a** angebracht, um aus der Laser-Vorrichtung austretendes Licht in den Detektor **239b** zu leiten. Eine weitere Platte **239c**, die symmetrisch zum Strahlteiler **239a** angeordnet ist, kompensiert den durch den Strahlteiler **239a** bedingten Versatz des Lichtstrahls. Der Strahlteiler **239a** und der Detektor **239b** dienen zur Erfassung von Objekten im Ausbreitungspfad des Lichtstrahls. Es kann sich hierbei um Schmutz auf dem Scharnier **235** oder sonstige Hindernisse (wie zum Beispiel ein Blatt) im austretenden Lichtstrahl handeln. Solche Objekte reflektieren einen Teil des Laserlichts und erzeugen hierdurch im Detektor **239b** ein Signal, wodurch der Nutzer gewarnt werden kann. Weiterhin kann der Detektor **239b** zum Empfang eines Antwort-Signals wie im folgenden beschrieben verwendet werden.

**[0050]** Der Halbleiter-Laser **230 (Fig. 15)** emittiert Licht bei einer Wellenlänge von 820 nm mit konstanter Lichtleistung (nicht pulsierend) oder bei einer beliebigen anderen Wellenlänge, vorzugsweise im Bereich zwischen 780 und 1000 nm, und hat eine Ausgangsleistung von z.B. 50 mW. Wird die Laser-Lichtquelle zusammen mit dem holographischen Gitter **234** betrieben, wodurch der austretende Lichtstrahl eine Divergenz von 10 mrad aufweist, beträgt die Reichweite ungefähr 2 km, ohne holographisches Gitter **234** aufgrund der reduzierten Divergenz auf 0.2 mrad hingegen mehr als 10 km. Der Zielvorgang wird bei Distanzen von weniger als 2 km



durch das eingefügte holographische Gitter **234** erleichtert. Die Verwendung eines im nahen Infrarot, d.h. bei einer Wellenlänge von weniger als 1000 nm emittierenden Lasers bedingt verschiedene Vorteile: a) Halbleiter-Laser, die in diesen Wellenlängenbereichen emittieren, können kontinuierlich emittierend betrieben werden. Dadurch kann das emittierte Licht auf einfache Weise präzise moduliert werden (Puls Code Modulation / Chopper), wodurch sich das Signal- zu Rauschleistungsverhältnis im austretenden Lichtstrahl verbessert, b) Überschneidungen mit in Entfernungsmessern benutzten Lasern (mit einer Emissionswellenlänge von 1500 nm) werden vermieden. Vorrichtungen zur Detektion der Emissionen von Entfernungsmessern werden nicht irrtümlich ausgelöst. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Erfindung auch in Ausführungsformen mit Lasern (oder anderen Lichtquellen), die auf beliebigen Wellenlängen emittieren, realisiert werden kann.

**[0051]** Nach **Fig. 15** kann der Halbleiter-Laser **230** durch Abgleich-Schrauben **236-238** ausgerichtet werden. Ein LCD-Display **240** ist auf der Rückwand des Oberteils des Gehäuses angebracht. **Fig. 16** zeigt ein Blockdiagramm der in die Laser-Vorrichtung **1** (**Fig. 4**) integrierten Elektronik einer ersten, bevorzugten Ausführungsform. Dargestellt sind ein Kontroll-Schaltkreis **242** in Verbindung mit einem LCD-Display **240**, Steuerglieder und Sensoren **243** (einschliesslich des Hebels und des Detektors **239b**), ein Funk-Sender/Empfänger **244, 245**, ein Modulator/Verstärker **241** für eine Laserdiode **230** sowie eine lokale Kommunikationsschnittstelle **246**. Alle elektronischen Schaltkreise und Vorrichtungen werden mittels der Batterien **228** betrieben. Der Funk-Sender/Empfänger **244, 245** kann digitale Signale senden und empfangen und beinhaltet die hierzu geeigneten Modulations- und Demodulations-Schaltungen gemäss dem Stand der Technik. Die Frequenz bzw. der Funk-Kanal des Senders und des Empfängers kann durch den Kontrollschaltkreis **242** festgesetzt werden. In der vorliegenden Ausführungsform kann der Sender/Empfänger **244, 245** auf 32 verschiedenen Kanälen Daten senden und empfangen. Die lokale Kommunikationsschnittstelle **246** (**Fig. 16**) errichtet und hält die Verbindung mit der Kontrolleinheit, den Arm-Gurtzeugen und dem Helm-Gurtzeug. Für diesen Zweck ist die lokale Kommunikationsschnittstelle **246** mit geeigneten Sendern und Empfängern für Infrarot-, Ultraschall-, Induktions-, Kabel- oder Funk-Kommunikation ausgerüstet. Ähnliche Kommunikationsschnittstellen befinden sich an den einzelnen Elementen von Gurtzeugen und in der Kontrolleinheit.

**[0052]** Jedes Gurtsystem-Bestandteil umfasst einen Gurt, dessen Enden lösbar miteinander verbunden sind, z.B. durch eine Schnalle oder Velcro-Verschlüsse (der Übersichtlichkeit halber, nicht detailliert dargestellt). Der Gurt trägt einen oder mehrere Detektoren, welche in ihrer Empfindlichkeit auf das durch die Laser-Vorrichtung abgestrahlte Licht sensibilisiert sind, sowie einen Kontrollschaltkreis. Jeder Kontrollschaltkreis beinhaltet eine

lokale Kommunikationsschnittstelle, ähnlich der lokalen Kommunikationsschnittstelle der Laser-Vorrichtung. Der Nutzer trägt weiterhin eine Kontrolleinheit, welche ebenfalls mit einem Lichtdetektor und einer Kommunikationsschnittstelle ausgerüstet wird.

**[0053]** In der vorliegenden Ausführungsform trägt der Nutzer getrennte Gurtzeuge an seinen Armen und am Helm, die Kontrolleinheit ist abgesetzt an seiner Kleidung befestigt. Durch diese Anordnung ist das Aufrüsten und das Ablegen des Gurtsystems auch dann leicht zu bewerkstelligen, wenn der Soldat einen Rucksack oder sonstige Ausrüstung mit sich führt. Es ist jedoch auch möglich, die beiden Arm-Gurtzeuge und die Kontrolleinheit zu einem einteiligen Gurtsystem zusammenzufassen. Weiterhin können zusätzliche Detektoren hinzugefügt werden, z.B. durch Anbringung derselben an den Beinen; es kann auch ein Betrieb mit weniger Detektoren und/oder Gurtsystem-Teilen aufrecht erhalten werden.

**[0054]** In den folgenden Erörterungen ist die den Laser-Lichtstrahl emittierende Ausrüstung des Soldaten mit dem Begriff "Abfrage-Einheit" gekennzeichnet; die den Laser-Lichtstrahl empfangende Ausrüstung des Soldaten trägt die Bezeichnung "Antwort-Einheit". Es soll jedoch betont werden, dass in der vorliegenden Ausführungsform die Ausrüstung eines jeden Soldaten alle Bestandteile sowohl einer Abfrage als auch einer Antwort-Einheit beinhaltet, d.h., jeder Soldat kann sowohl abfragen als auch abgefragt werden.

**[0055]** Das vorliegende System kann zur Freund-Feind-Erkennung, Gefechts-Simulation oder für Zielübungen verwendet werden. Die grundlegende Funktionsweise gleicht sich bei Freund-Feind-Erkennung und Gefechts-Simulation. Der die Abfrage-Einheit führende Soldat wählt zunächst sein potentiell Ziel durch entsprechende Ausrichtung der Laser-Vorrichtung. Daraufhin betätigt er den Hebel **47** (**Fig. 2**) indem er ihn in seine aktive Ein-Stellung drückt. Dieser Vorgang wird vorn Kontroll-Schaltkreis **242** (**Fig. 16**) der Laser-Vorrichtung **1** erfasst, welche die Stellung des Hebels kontinuierlich abtastet, wie in Schritt **255** des Flussdiagramms nach **Fig. 17** dargestellt. Sobald eine Betätigung des Schalthebels erfasst ist, wird die Laserdiode **230** (**Fig. 15**) in Betrieb gesetzt und ein zur Abfrage verwendeter Lichtstrahl ausgesendet (Entscheidungsschritt **256** (**Fig. 17**) im Flussdiagramm).

**[0056]** Der zur Abfrage verwendete Lichtstrahl oder das Abfragesignal ist pulscodemoduliert und enthält ein binär codiertes Datenpaket, das folgende Abfragedaten umfasst:

- 1.) einen Frequenzcode mit dem angeforderten Kanal zur Aussendung der Rück-Antwort,
- 2.) einen Identifikationscode der abfragenden Einheit,
- 3.) eine den einzelnen Soldaten kennzeichnende Nummer (Option),
- 4.) weitere Daten (Option: Sicherheits- bzw. Kon-

trollcode).

**[0057]** Der Frequenzcode legt den angeforderten Kanal zur Aussendung der Rück-Antwort fest, d.h. die Frequenz des Hochfrequenzträgers, mit welchem die Aussendung der Rück-Antwort der Antwort-Einheit erwartet wird. Zur Bestimmung einer geeigneten Frequenz überwacht die Abfrage-Einheit ständig alle verfügbaren Frequenzen und führt eine Liste der momentan freien Kanäle. Vor der Aussendung eines Abfragesignals wählt die Abfrage-Einheit einen dieser freien Kanäle als den für die Antwort zu überwachenden Kanal aus.

**[0058]** Der Identifizierungscode enthält eine Identifikation des Abfragenden, wie z.B. eine eindeutig der Ausrüstung des jeweiligen Soldaten zugeordnete Identifikationsnummer sowie sichernde Informationen, die dem Empfänger die positive Überprüfung der Identität des Abfragenden erlaubt. Weitere Daten können z.B. die Position der abfragenden Einheit, den Typ der Schusswaffe etc. beinhalten.

**[0059]** Wenn der von einem Soldaten durchgeführte Zielvorgang hinreichend genau gewesen ist, wird der zur Abfrage verwendete Lichtstrahl die Antwort-Einheit treffen, in welcher er von einem der Detektoren (z.B. 65 in Fig. 5) erfasst wird.

**[0060]** Die Antwort-Einheit überwacht ständig die an ihr angeschlossenen Detektoren, um einen abfragenden Lichtstrahl zu erfassen, wie im Schritt 260 nach Fig. 18 gezeigt. Sobald die Antwort-Einheit ein Abfragesignal empfängt, wird dessen Identifikationscode überprüft und, sofern die Identifikation positiv ist (d.h., wenn die abfragende Einheit als zur Abfrage der Antwort-Einheit berechtigt erkannt wurde), eine Rück-Antwort vorbereitet. Der angeforderte Kanal zur Aussendung der Rück-Antwort wird aus dem Abfrage-Signal gewonnen und die Trägerfrequenz des Funk-Senders 244 (Fig. 16) entsprechend gestellt und über Funk das entsprechende Antwortsignal ausgesendet, wie im Schritt 261 (Fig. 18) dargestellt. Das Antwortsignal enthält die folgenden Antwort-Daten: a) den Identifikationscode der Antwort-Einheit, b) Informationen über den/die vom abfragenden Lichtstrahl getroffenen Sensor(en) (Option), c) zusätzliche Daten (Option).

**[0061]** Der Identifikationscode ist wieder ein verifizierbarer Code, welcher die antwortende Einheit identifiziert. Die Information über den/die Sensor(en), welche das Abfragesignal detektiert haben, identifiziert, welche Sensor(en) der Antwort-Einheit das Signal detektiert hat/haben. Diese Information ist speziell bei Gefechts-Simulationen nützlich. Weitere Daten können wiederum Informationen über die Position der Antwort-Einheit beinhalten oder andere sachdienliche Daten, die während des Gefechts oder der Simulation nützlich sein könnten. Dies kann auch eine die Antwort-Einheit identifizierende Information sein.

**[0062]** Wenn die Antwort-Einheit ein Abfragesignal erfasst, wird dessen Nutzer nicht alarmiert, mit Ausnahme von Gefechts-Simulationen, in denen dieses Signal

zur Anzeige eines Treffers genutzt werden kann. Ein Soldat, der getroffen ist, wird als getötet oder verwundet angenommen. Wenn die Antwort-Einheit eine Vielzahl von Detektoren aufweist, z.B. auf der Brust, den Armen und dem Kopf des Soldaten, kann die Antwort-Einheit auch die getroffenen Detektoren anzeigen, um ein genaueres Bild des simulierten Schadens zu vermitteln.

**[0063]** Mittlerweile überwacht die Abfrage-Einheit den ausgewählten Kanal zur Ermittlung der Antwort (Schritt 257 (Fig. 17)). Bei Empfang des Antwortsignals innerhalb eines gegebenen Zeitraums nach Aussendung des Abfragesignals wird die Identität der antwortenden Einheit überprüft, und, sofern die antwortende Einheit als freundlich identifiziert wurde, mit Schritt 258 fortgefahren. Das Display 240 (Fig. 15) wird angesteuert, um die abgefragte Einheit als "freundlich" anzuzeigen. Andernfalls wird mit Schritt 259 (Fig. 17) fortgefahren und die abgefragte Einheit als "feindlich" angezeigt. Zusätzlich zum Display 240 oder als Alternative hierzu kann das Ergebnis der Freund-Feind-Erkennung mittels einer oder mehrerer LEDs 41 (Fig. 2) oder mittels eines akustischen Signals dargestellt werden.

**[0064]** Wenn die Abfrage-Einheit ein freundliches Antwortsignal empfängt, kann sie mittels ihres Laser-Lichtstrahles ein Bestätigungssignal zur Antwort-Einheit schicken. Hierdurch wird die Zuverlässigkeit des Systems erhöht. Wird nämlich das Bestätigungssignal von der Antwort-Einheit nicht empfangen, kann das Antwortsignal nochmals ausgesendet werden. Wenn auch der Gebrauch eines solchen Bestätigungssignals bevorzugt wird, ist es nicht erforderlich für die korrekte Arbeitsweise des Systems, daher sind die diesbezüglichen Schritte in den Figuren 17 und 18 nicht gezeigt.

**[0065]** Da die zur Abfrage und Antwort erforderliche Datenmenge vergleichsweise gering ist, können Abfrage- und Antwortsignal von sehr kurzer Dauer sein. Vorzugsweise hat das Antwortsignal eine Dauer in der Größenordnung einiger Millisekunden. Ohne besondere Vorkehrungen gäbe es allerdings eine nicht unwesentliche Wahrscheinlichkeit, dass sich Antwortsignale mehrerer getroffener Antwort-Einheiten überschneiden.

**[0066]** Um in diesem Fall die Kollision von Datenpaketen zu vermeiden, antwortet eine Antwort-Einheit nicht unmittelbar auf ein Abfragesignal, sondern lässt eine gegebene Verzögerungszeit vor Inbetriebnahme ihres Funk-Senders verstreichen. Diese Verzögerungszeit wird durch einen Zufallszahlengenerator ermittelt, so dass jedes Antwortsignal zu einem anderen Zeitpunkt gesendet wird. Vor Aussendung des Antwortsignals überprüft die Antwort-Einheit die Belegung des angeforderten Kanals. Ein belegter Kanal bewirkt eine weitere zufällige Verzögerung der Aussendung des Antwortsignals.

**[0067]** Während Fig. 5 einen Soldaten zeigt, der ein komplettes Gurtsystem einschliesslich einer Abfrage-Einheit und einer Antwort-Einheit mit sich führt, ist jedoch hinzuzufügen, dass einige Teilnehmer an einem Gefecht oder einer Simulation auch nur eine Antwort-

Einheit oder eine Abfrage-Einheit mit sich führen können. Zivilisten könnten z.B. lediglich mit einer Antwort-Einheit (**Fig. 10, 11**) ausgerüstet werden.

**[0068]** Die Laser-Vorrichtung des hier gezeigten Systems kann zur Freund-Feind-Erkennung, Gefechts-Simulation und zum oben beschriebenen Schiessen verwendet werden. Zusätzlich kann sie als Zielhilfe zum genauen Ausrichten einer Waffe auf ein Ziel verwendet werden, wobei der Nutzer eine Nachtsichthilfe zwecks Erkennung des vom Nahinfrarot-Laser beleuchteten Zielpunktes tragen muss.

**[0069]** Der Laser-Lichtstrahl kann ebenso zur Entfernungsmessung und Kommunikation verwendet werden. Für Kommunikationszwecke kann die Kontrolleinheit z. B. mit einer Tastatur versehen werden, welche die Eingabe einer oder mehrerer Nachrichten erlaubt, wobei auch ein Mikrophon, ein Lautsprecher und/oder eine Video-Anzeige vorhanden sein kann. Bei der Anwendung des vorliegenden Systems kann speziell während einer Gefechts-Simulation ein zentraler fest installierter Funk-Empfänger zur Überwachung aller von den Antwort-Einheiten abgestrahlten Signale sowie der Darstellung aller Geschehnisse und Verluste verwendet werden, um dadurch der Gefechtsführung ein Instrument zur Beurteilung der Lage zu geben.

**[0070]** Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Bestandteilen kann jedes Gurtsystem mit einem Kopfhörer ausgerüstet werden, um z.B. ein Signal auszusenden, das anzeigt, ob ein vorgegebenes Ziel sich infolge einer entsprechenden Abfrage als freundlich oder feindlich erweist.

**[0071]** Bei Gebrauch des Systems zur Freund-Feind-Erkennung sollte im Gurtsystem ein Mechanismus vorgesehen sein, der bei Entfernung des Systems von seinem ursprünglichen Träger dessen irreversible Ausserbetriebsetzung bewirkt. Zu diesem Zweck kann das Gurtsystem z.B. mit Sensoren versehen werden, die die unmittelbare Nähe eines lebenden menschlichen Körpers anzeigende Werte erfassen. Es können aber auch mechanische Detektoren oder sogenannte 'Sprachdetektoren' (durch Sprachanzeige reagierende Detektoren) vorgesehen werden, die ein Öffnen von Gurtverschlüssen, der Befestigung der Kontrolleinheit etc. anzeigen. Sobald diese Sensoren oder Detektoren wahrnehmen, dass das Gurtsystem (oder Teile hiervon) von seinem ursprünglichen Träger entfernt worden sind, werden die Funktionen des Gurtsystems lahmgelegt, bis ein festgelegter Zugangscode über die Tastatur der Kontrolleinheit eingegeben wird.

**[0072]** In den bisher gezeigten Ausführungsformen war das Antwortsignal ein elektromagnetisches Signal auf Funk-Frequenzen. Es können jedoch auch andere Übertragungsformen für das Antwortsignal gewählt werden. Im Gegensatz zur in **Fig. 16** gezeigten Ausführungsform können in einer weiteren Ausführungsform ein für Licht ausgelegter Empfänger und Licht emittierende Sender anstatt des Funk-Sender/Empfängers **244, 245 (Fig. 16)** zur Kommunikation zwischen Abfra-

geund Antwort-Einheit verwendet. Wenn eine Antwort-Einheit das Abfragesignal empfängt, sendet sie über den Licht emittierenden Sender **245** das Antwortsignal, z.B. mittels Pulsmodulation. Die Licht emittierenden Sender **245** können aus einer oder mehreren LEDs oder anderen im weiten Winkel emittierenden Lichtquellen bestehen, die überall auf der Antwort-Einheit angebracht sein können, z.B. am Helm-Gurtzeug oder in jedem Licht-Detektor. Der auf Licht ausgelegte Empfänger **244** beinhaltet vorzugsweise den Detektor **239b** (siehe **Fig. 15**). Wenn die Laser-Vorrichtung **1** auf die Antwort-Einheit gerichtet ist, bildet die Linse **233** eine abbildende Optik, welche die Antwort-Einheit auf den Detektor **239b** abbildet, so dass der Empfang der Signale der Sender **245** ermöglicht wird.

**[0073]** Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können ein oder mehrere Ultraschall-Sender **245 (Fig. 16)** verwendet werden sowie ein Ultraschall-Empfänger **244** zur Kommunikation zwischen Abfrage- und Antwort-Einheit. Wenn eine Antwort-Einheit ein Abfragesignal empfängt, wird der Ultraschallsender **245** zur Aussendung des Antwort-Signals, z.B. durch Pulsmodulation bei einer Trägerfrequenz von 40kHz verwendet. Der Ultraschallsender **245** kann an beliebiger Stelle der Antwort-Einheit angebracht sein. Der Ultraschallempfänger **244** hat vorzugsweise eine richtungsabhängige Empfindlichkeit und kann z.B. anstatt der Antenne auf der Laservorrichtung **4 (Fig. 4)** angebracht sein. Er empfängt und demoduliert das durch den Ultraschallsender **245** erzeugte Signal der Antwort-Einheit.

**[0074]** In diesen Ausführungsformen kann das Antwortsignal auch auf einer Trägerfrequenz übermittelt werden. Dabei kann diese Trägerfrequenz die Frequenz einer periodischen Modulation der einzelnen Pulse aus den Licht emittierenden Sendern **245** sein. Die anzufordernde Trägerfrequenz kann durch den Empfänger **244** der Abfrage-Einheit bestimmt werden, bevor das Abfrage-Signal gesendet wird, und dann zur Antwort-Einheit in dem Frequenz-Code des Abfrage-Signals gesendet werden, der in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Zum selektiven Empfang eines Antwort-Signals bei der gegebenen Trägerfrequenz ist der Empfänger **244** der Abfrage-Einheit mit geeigneten Filtern versehen. Dadurch wiederum werden Überschneidungen konkurrierender Kommunikationsprozesse vermieden.

**[0075]** Das Zielgerät **301** nach **Fig. 19** hat eine Achse **302**, die zum Beispiel parallel zur Schussachse einer Waffe justiert ist. Es erzeugt einerseits einen gebündelten Lichtstrahl **303**, der sich entlang der Achse **302** ausbreitet. Gleichzeitig kann das Lasergerät jedoch auch einen divergenten Lichtkegel **304** erzeugen. Dieser Kegel hat einen Öffnungswinkel von z. B. etwa 10 mrad und die Achse **302** als Symmetrieachse.

**[0076]** Auf einem Zielobjekt **305** erzeugt der gebündelte Strahl **303** einen Lichtpunkt **306**, der den Schnittpunkt der Achse **302** mit der Zielebene markiert. Sind die Waffe **2** und das Lasergerät **1 (Fig. 2)** richtig zuein-

ander justiert, so entspricht der Lichtpunkt **306** im wesentlichen dem Einschusspunkt. Um den Lichtpunkt **306** herum bildet der Lichtkegel **304** einen erhellen Ring **7**. Dieser erlaubt es dem Beobachter, nähere Ziele leichter mit der Achse **303** in Deckung zu bringen, da die Fleckgrösse eines ungebeugten Lichtstrahls nach kürzeren Entfernungen nur wenige mm beträgt.

**[0077]** Wie aus **Fig. 20** ersichtlich, ist das Gitter des vorliegenden Ausführungsbeispiels derart gestaltet, dass die Phase der ursprünglich ebenen Lichtwelle in den entsprechenden ringförmigen Zonen sprunghaft um  $0.73 \pi$  zunimmt, wodurch etwa 20% der Lichtleistung im ungebeugten Strahl verbleiben. Durch die Beeinflussung des elektrischen Feldes in einem entsprechenden Gitter wird das Mass der sprunghaften Phasenänderung einstellbar, womit auch die Aufteilung der Lichtleistung zwischen gebeugtem und ungebeugtem Lichtstrahl stufenlos und ohne Einsatz mechanischer Mittel regelbar ist.

**[0078]** Eine weitere Ausführungsform besteht in einem holographischen Gitter mit Variation der optischen Dämpfung anstatt der Phase des Lichtfeldes, wobei diese mit geeigneten Mitteln, z. B. Flüssigkristallzellen vorzunehmen ist.

**[0079]** In **Fig. 21** wird eine Projektion des ungebeugten und gebeugten Lichts auf eine senkrechte Zielebene dargestellt. Der Lichtpunkt **306** weist hierbei eine zur Grösse der Projektion proportionale Divergenz von 0.5 mrad auf, die beim durch Beugung im holographischen Gitter erzeugten Ring **307** 10 mrad beträgt. Die Stärke des Rings entspricht hierbei ungefähr der besagten Wandstärke des Lichtkegels **304** und somit dem Durchmesser des Lichtpunktes **306**. Durch entsprechende Ausführung des holographischen Phasengitters ist je nach Einsatzzweck zusätzlich eine gleichmässige Beleuchtung eines Gebietes zwischen dem Ring **307** und dem Lichtpunkt **306** vorgesehen, welches sich je nach Erfordernis auch ausserhalb des Rings **307** erstreckt. Die Lage des Mittelpunktes des Kreises **307** in der Zielebene ist kritisch bezüglich des senkrechten Einfalls des Lichtstrahls in das holographische Phasengitter, eine Verschiebung des Gitters senkrecht zur optischen Achse hingegen bewirkt lediglich eine ungleichmässige Stärke des Rings **307**.

**[0080]** Da in den seitlich ausgeschwenkten Stellungen des Halters der Lichtquelle ein Teil der Lichtleistung zur Erzeugung des Beleuchtungskegels **304** (**Fig. 19**) benötigt wird, sollte in diesen Stellungen die vom Zielgerät ausgestrahlte totale Lichtleistung vorzugsweise höher als in der mittleren Stellung des Halters sein. Hierzu kann z. B. ein Stellungssensor am Halter vorgesehen sein, der die Leistung der Lichtquelle **301** erhöht, wenn deren Licht durch eine der Ablenkoptiken geschickt wird.

**[0081]** Das beschriebene Zielgerät eignet sich für Einsätze aller Art, insbesondere aber auch zur Kombination mit anderen optoelektronischen Hilfssystemen. So kann z. B. der von der Lichtquelle ausgesandte Strahl zeitlich

moduliert und mit Informations- bzw. Identifikationssignalen versehen werden, die dann gerichtet und gestreut übertragen werden.

**[0082]** Das Lasergerät kann unsichtbares oder sichtbares, vorzugsweise farbiges Licht, ausstrahlen und Mittel umfassen, um nach Wunsch mit Hilfe eines von aussen betätigbaren Schalt-Systems, beispielsweise von Knöpfen und/oder Hebeln, ein oder mehrere holographische Gitter **234** (**Fig. 15**) in den Laserstrahlengang ein- und ausschalten zu können, wobei ein solches Gitter die Divergenz des Laserstrahles erhöhen und eine beleuchtete Zone in Form eines Ringes **307** (**Fig. 19**) oder eines Dreiecks oder eines Quadrats oder von mehreren Punkten oder einer anderen beliebigen Figur ergeben kann.

**[0083]** Das Lasergerät kann sonst auch Mittel umfassen, um nach Wunsch eine unsichtbare oder eine sichtbare Laserstrahlung auszustrahlen.

**[0084]** Das Lasergerät kann ebenfalls ausgestaltet sein, um eine eng gebündelte nur durch eine Nachtsichtbrille sichtbare Laserstrahlung auszusenden, und Mittel aufweisem, um als Alarmzeichen den Laserstrahl **11** (**Fig. 2**) abwechselungsweise ein- und auszutasten, damit ein erster mit einer Nachtsichtbrille ausgerüsteter Soldat, der einen zweiten Soldaten beleuchtet, ihn durch dieses intermittierende Alarmzeichen als Freund identifizieren kann.

**[0085]** Das Identifizierungssystem kann auch ein Code-Management umfassen, um eine Identifizierung von Flugzeugen, Panzern, Zivilisten, Ausrüstungen bzw. Personen des Roten Kreuzes usw. und/oder umgekehrt zu ermöglichen.

**[0086]** Die Kontrolleinheit **101** (**Fig. 10**) kann derart programmiert sein, dass bei Eingabe eines speziellen Codes die Soldaten einer Gruppe nur Soldaten der eigenen Gruppe identifizieren können, oder dass überhaupt keine Identifizierung möglich ist, oder dass auch Gruppen zusammengefasst werden können.

**[0087]** Das erfindungsgemässe Identifikationssystem mit mindestens einem Lasergerät zur Identifizierung von wenigstens einer Ziel-Vorrichtung kann auch derart ausgebildet sein, dass das Lasergerät eine codierte Laserstrahlung aussendet, dass die Ziel-Vorrichtung Sensor-Mittel zur Detektierung dieser Laser-Strahlung und Umwandlung derselben in elektrische Signale aufweist, die einem Diskriminator zugeführt werden, sowie Sender-Mittel umfasst, um nach Massgabe von im Diskriminator getroffenen Entscheidungen Meldungen an Empfänger-Mittel, die sich innerhalb oder ausserhalb des Lasergeräts befinden, zurückzusenden, und dass das Lasergerät zur Ausstrahlung von unsichtbarem oder sichtbarem, vorzugsweise farbigem Licht, ausgebildet ist und Mittel umfasst, um mit Hilfe eines von aussen betätigbaren Schalt-Systems, beispielsweise von Knöpfen und/oder Hebeln, nach Wunsch ein oder mehrere holographische Gitter **234** (**Fig. 15**) in den Laserstrahlengang ein- und auszuschalten, wobei ein solches Gitter die Divergenz des Laserstrahles erhöht und eine

beleuchtete Zone in Form eines Ringes **307 (Fig. 19)** oder eines Dreiecks oder eines Quadrats oder von mehreren Punkten oder einer anderen beliebigen Figur ergibt, und/oder dass das Lasergerät Mittel umfasst, um nach Wunsch eine unsichtbare oder eine sichtbare Laserstrahlung auszustrahlen.

**[0088]** Der zur Identifizierung verwendete Laserstrahl kann vorzugsweise derart codiert und/oder gepulst werden, dass dem zu identifizierenden Objekt mitgeteilt wird, auf welche Art und Weise oder auf welchem Kanal oder in welcher Frequenzbandsequenz eine Rückantwort gesendet werden soll. Dies bringt den grossen Vorteil mit sich, dass der Laser-Weg die Spionage der Frequenzen verunmöglicht, da niemand wissen kann, auf welcher Frequenz oder welchem Frequenzband eine Rückantwort erwartet wird. Der Laserstrahl kann zudem derart gebündelt sein, dass die Objekte einer Gruppe einzeln identifiziert werden können. Ferner kann der Laserstrahl auch zur Nachrichtenmitteilung für Sprache und Videobilder verwendet werden.

**[0089]** Durch die Erfindung wird ein multifunktionelles System für eine Vielzahl von verschiedenen Anwendungen angegeben:

- Simulationsgefecht auf Gegenseitigkeit, 25
- Identifizierung in der Simulation mit zusätzlicher Protokollierung, damit am Ende einer Übung genau festgelegt werden kann, ob Freunde oder nur Feinde mit dem Laser abgeschossen worden sind,
- Ziellaser mit und ohne Nachtsichtbrille, 30
- Combat-Identifikation, wobei die Protokollierung der Ereignisse ebenfalls gespeichert werden kann, damit Rechtsfragen am Schluss einer Intervention abgeklärt werden können,
- Ziellaser mit variabler Leistungseinstellung, 35
- Positionserfassung von Menschen oder auch Gegenständen in Räumen und auch im Freien, und zwar in Räumen mit Ultraschall und im Freien mit Ultraschall und GPS,
- Ereignis-Reportierung on line mit Funk und den räumlichen Positionsdaten, 40
- Verwendung des Lasers zur Fernauslösung von Explosionskörpern und Sicherheitsinstallationen,
- Schiessen mit dem Laser auf Videobilder mit anschliessender Erfassung der Positionsdaten des Lichtpunktes mit einer LCD-Kamera oder mit einem Positionssensor, 45
- Schiessen zu Übungszwecken auf eine elektronische Zielscheibe mit on line Auswertung und Protokoll auf einem beliebigen PC, 50
- Simulieren eines richtigen Schusses mit einem Laser, der eine sehr genaue Strahlcharakteristik aufweist fast identisch wie eine Kugel aufweist mit oder ohne Berücksichtigung der parabolischen Flugbahn, 55
- Trainieren wie man kämpft und kämpfen wie man trainiert.

**[0090]** Das gleiche Gerät kann für sowohl für Kurzstanzwaffen als auch für Panzer und Flugzeuge sowie ballistische Waffen verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Identifikationssystem mit mindestens einem Lasergerät **(1)** zur Identifizierung von wenigstens einer Ziel-Vorrichtung **(6)**, wobei

- das Lasergerät **(1)**,
  - Sender-Mittel zum Ausenden von Laserstrahlung mit einer ersten Codierung aufweist,
  - einen Mikroprozessor aufweist, und
  - Empfänger-Mittel besitzt, die sich innerhalb oder ausserhalb des Lasergeräts **(1)** befinden; und wobei
- die Ziel-Vorrichtung **(6)**
  - Sensor-Mittel zur Detektierung dieser Laserstrahlung und zur Umwandlung derselben in elektrische Signale aufweist, die einem Diskriminator zugeführt werden,
  - einen Mikroprozessor aufweist, sowie
  - erste als Lasersender ausgebildete Sender-Mittel und weitere Sendermittel mit einer Ultraschalleinheit und/oder einer Funkeinheit umfasst, um nach Massgabe von im Diskriminator getroffenen Entscheidungen Rück-Meldungen an die Empfänger-Mittel des Lasergeräts **(1)** zurückzusenden,

## dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Sender-Mittel des Lasergeräts **(1)** dazu ausgebildet sind, einen zweiten Laserstrahl in einer anderen Codierung als die genannte Laserstrahlung auszusenden, falls die Empfänger-Mittel des Lasergeräts **(1)** innerhalb einer Zeitspanne **(Ta)** nach Aussendung der gebündelten Laserstrahlung der erstgenannten Sender-Mittel keine Rückmeldung von der Ziel-Vorrichtung **(6)** erhalten haben,
- **dass** die Empfänger-Mittel des Lasergeräts **(1)** eine Ultraschalleinheit und/oder eine Funkeinheit **(72, 71)** aufweisen,
- dass die ersten als Lasersender ausgebildeten Sender-Mittel von der ersten Codierung veranlasst werden, eine Bestätigung an das Lasergerät zu übermitteln; und
- **dass** die weiteren Sendermittel der Zielvorrichtung **(6)** mit der Ultraschalleinheit und/oder der Funkeinheit von der anderen Codierung veran-

lasst werden, eine Bestätigung an das Lasergerät (1) zu übermitteln, die von der Ultraschalleinheit und/oder der Funkeinheit des Lasergeräts (1) empfangen werden kann.

5

2. Identifikationssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Lasergerät (1) zur Ausstrahlung von unsichtbarem oder sichtbarem Licht ausgebildet ist und Mittel umfasst, um mit Hilfe eines von aussen betätigbaren Schalt-Systems, beispielsweise von Knöpfen und/oder Hebeln, nach Wunsch ein oder mehrere holographische Gitter (234) in den Laserstrahlengang ein- und auszuschalten, wobei ein solches Gitter die Divergenz des Laserstrahles vergrößert und eine beleuchtete Zone in Form eines Ringes (307) oder eines Dreiecks oder eines Quadrats oder von mehreren Punkten oder einer anderen beliebigen Figur ergibt, und/oder
- **dass** das Lasergerät (1) Mittel umfasst, um nach Wunsch eine unsichtbare oder eine sichtbare Laserstrahlung auszustrahlen.

10

15

20

25

3. Identifikationssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Lasergerät (1) ausgestaltet ist bzw. eingeschaltet werden kann, um eine eng gebündelte nur durch eine Nachtsichtbrille sichtbare Laserstrahlung auszusenden, und Mittel aufweist, um als Alarmzeichen den Laserstrahl (11) wechselweise ein- und auszutasten, damit ein erster mit einer Nachtsichtbrille ausgerüsteter Soldat, der einen zweiten Soldaten beleuchtet, ihn durch dieses Alarmzeichen als Freund identifizieren kann.

30

35

4. Identifikationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** es ein Code-Management umfasst, um eine Identifizierung von Flugzeugen, Panzern, Zivilisten, Ausrüstungen bzw. Personen des Roten Kreuzes usw. und/oder umgekehrt zu ermöglichen.

40

45

5. Ziel-Vorrichtung (6) für ein Identifikationssystem, welches ein Lasergerät (1) und die Ziel-Vorrichtung (6) aufweist, wobei das Lasergerät (1) dazu ausgebildet ist,

50

- eine Laserstrahlung mit einer Codierung auszusenden,
- eine Rück-Meldung auf diese Laserstrahlung von der Ziel-Vorrichtung (6) zu empfangen,
- einen Laserstrahl mit einer anderen Codierung auszusenden, falls innerhalb einer bestimmten Zeitspanne ( $T_a$ ) nach dem Aussenden der Laserstrahlung keine Rück-Meldung von der Ziel-

55

Vorrichtung (6) empfangen wurde, und

- eine Bestätigung auf den weiteren Laserstrahl von der Ziel-Vorrichtung (6) zu empfangen, wobei

die Ziel-Vorrichtung (6)

- eine tragbare Gurtvorrichtung mit einer Vielzahl miteinander Daten austauschender elektrischer Komponenten ist,
- insbesondere erste als Lasersender ausgebildete Sender-Mittel,
- Lichtdetektoren und
- Kontroll- und/oder Steuereinheiten, wobei
- eine der besagten Komponenten eine Kontrolleinheit (101) ist und
- weitere Komponenten gesteuerte Einheiten sind, und
- die Kontrolleinheit (101) einen Speicher (130) zur Speicherung eines Gurtsystems-Identifikationscodes und einen Kontrollschaltkreis (125) zur Aussendung des Identifikationscodes zu den gesteuerten Einheiten mittels Datensignalen aufweist, und
- weitere Sender-Mittel mit einer Ultraschalleinheit und/oder einer Funkeinheit besitzt,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Ziel-Vorrichtung (6) dazu ausgebildet ist,
- beim Empfangen der Laserstrahlung mit der ersten Codierung die Rück-Meldung mittels des Lasersenders auszusenden und
- beim Empfangen des Laserstrahls mit der anderen Codierung eine Bestätigung mittels der Ultraschalleinheit und/oder der Funkeinheit auszusenden.

6. Ziel-Vorrichtung (6) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die gesteuerten Einheiten eine Speichereinheit (130) zur Speicherung des Identifikationscodes von der Kontrolleinheit (101) sowie einen Kontrollschaltkreis zum Vergleich einlaufender Botschaften mit dem in der Speichereinheit (130) abgelegten Identifikationscode aufweist.

7. Ziel-Vorrichtung (6) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** eine Kontrolleinheit (101) eine Tastatur (121), ein Display (114), eine Batterie (115) und gegebenenfalls einen Licht-Detektor (105) umfasst, und
- **dass** der Datenaustausch zwischen den einzel-

nen Komponenten des Gurtsystems über Kabel und/oder durch Ultraschallsignale und/oder durch HF-Funksignale und/oder gegebenenfalls durch Lichtsignale geschieht.

8. Ziel-Vorrichtung (6) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorhanden sind, um den Laser-Lichtstrahl zur Entfemungsmessung und/oder zur Kommunikation zu verwenden, wobei für Kommunikationszwecke die Kontrolleinheit (101) mit einer Tastatur (121) versehen ist, die die Eingabe einer oder mehrerer Nachrichten erlaubt.
9. Ziel-Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontrolleinheit (101) derart programmiert ist, dass die Soldaten einer Gruppe nur Soldaten der eigenen Gruppe identifizieren können, oder dass Soldaten mindestens einer vorbestimmten Gruppe nur Soldaten wenigstens einer anderen vorbestimmten Gruppe identifizieren können.
10. Ziel-Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorhanden sind, um die Entfernung der Kontrolleinheit (101) von ihrem Träger zu erfassen, die mit Sensoren ausgerüstet sind, die Parameter wie Feuchtigkeit, Temperatur, Puls, menschliche Stimmen oder andere Parameter erfassen, die auf die Nähe des Körpers seines Trägers schliessen lassen, oder aber mechanische Detektoren enthalten, welche das Öffnen der zur Befestigung an ihrem Träger verwendeten mechanischen Vorrichtungen anzeigen.
11. Ziel-Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Anwendung in einem Identifikationssystem mit einem mit Zerhacker-Mittel (81) versehenen Lasergerät, das ausgestaltet ist bzw. eingeschaltet werden kann, um eine eng gebündelte, codierte und mit einer vorgegebenen Frequenz gepulsten Laser-Strahlung (11) auszusenden, die Sensor-Mittel (61, ... 67) der Ziel-Vorrichtung (6) Mittel umfassen, um aus der empfangenen gepulsten Laser-Strahlung ein alternierendes elektrisches Signal zu gewinnen, das einem Vorverstärker (92) zugeführt wird, der dem Diskriminator (96) vorgeschaltet ist.
12. Verfahren zum Betrieb eines Identifikationssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserstrahl der zur Identifizierung ver-

wendet wird, derart codiert und/oder gepulst wird, dass dem zu identifizierenden Gegenstand mitgeteilt wird, auf welche Art und Weise oder auf welchem Kanal oder in welcher Frequenz oder in welchem Frequenzband eine Rückantwort gesendet werden soll.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Simulieren eines richtigen Schusses ein Laser verwendet wird, der eine Strahlcharakteristik mindestens annähernd identisch einer Kugel-Flugbahn aufweist.

## Claims

1. Identification system with at least one laser device (1) for identification of at least one aiming device (6),
- the laser device (1):
    - being constructed to transmit a laser beam by means of a first coding device in the form of a laser transmitter,
    - possessing a microprocessor, and
    - possessing means for reception located either inside or outside the laser device (1); and
  - the aiming device (6):
    - being provided with sensor devices to detect this laser beam and convert it into electrical signals which are fed into a discriminator,
    - possessing a microprocessor, and
    - possessing means of transmission in the form of a laser transmitter and other means of transmission with an ultrasound unit and/or radio unit which, in accordance with decisions made in the discriminator, will send acknowledgements back to the receiving equipment of the laser device (1),
- characterized in that**
- the means of transmission of the laser device (1) are designed to transmit a second laser beam in a different coding from the laser beam previously mentioned should the receiving device of the laser device (1), within a period of time ( $T_a$ ) after transmission of the bundled laser beam from the transmission device first mentioned, have received no acknowledgement from the aiming device (6),
  - the receiving device of the laser device (1)

- possesses an ultrasound unit and/or a radio unit (72, 71),
- the first transmission devices in the form of laser transmitters are caused by the first coding to communicate an acknowledgement to the laser device, and
  - the other transmission devices of the aiming device (6) with the ultrasound unit and/or radio unit are caused by the other coding to communicate to the laser device (1) an acknowledgement which can be received by the ultrasound unit and/or radio unit of the laser device (1).
2. Identification system according to Claim 1 characterized in that
- the laser device (1) is designed to emit invisible or visible light and includes means, with the aid of an externally operated switching system, for example knobs or levers, to switch on or off one or more holographic grids (234) in the path of the laser beam, such a grid enlarging the divergence of the laser beam and giving an illuminated zone in the shape of a ring (307) or a triangle or a square or several points or any other desired shape, and/or
  - that the laser device (1) includes means to emit either an invisible or a visible laser beam as desired.
3. Identification system according to Claim 1 or 2 characterized in that  
the laser device (1) is designed or can be switched, as the case may be, to emit a densely bundled laser beam visible only with night glasses, and possesses means to switch the laser beam (11) on and off alternately as an alarm signal, so that a first soldier equipped with night glasses who illuminates a second soldier can identify him as a friend by means of this alarm signal.
4. Identification system according to one of Claims 1 to 3 characterized in that  
it includes a code management system to enable identification of aircraft, tanks, civilians, equipment or personnel of the Red Cross, etc. and/or vice versa.
5. Aiming device (6) for an identification system, provided with a laser device (1) and the aiming device (6), the laser device (1) being designed to:
- emit a coded laser beam,
  - receive an acknowledgement signal of this laser beam from the aiming device (6),
  - emit a laser beam with a different coding if, with-
- in a defined period (Ta) after transmission of the laser beam, no acknowledgement signal is received from the aiming device (6), and
- receive confirmation on the additional laser beam from the aiming device (6),
- the aiming device (6) being
- a wearable harness with a number of electrical components which exchange data among themselves,
    - in particular, first transmission devices in the form of laser transmitters,
    - light detectors and
    - verification and/or control units,
    - one of the aforementioned components being a control unit (101), and
    - other components being units controlled, and
    - the control unit (101) being provided with a storage unit (130) to store a harness system identification code and a control circuit (125) to transmit the identification code to the units controlled by means of data signals, and
  - other means of transmission with an ultrasound unit and/or a radio unit,
- characterized in that
- the aiming device (6) is designed to:
    - transmit the acknowledgement by means of the laser transmitter on reception of the laser beam with the first coding and
    - transmit an acknowledgement by means of the ultrasound unit and/or radio unit on reception of the laser beam with the other coding.
6. Aiming device (6) according to Claim 5, characterized in that
- the controlled units include a storage unit (130) for storage of the identification code from the control unit (101) and a control circuit for comparison of incoming messages with the identification code recorded in the storage unit (130).
7. Aiming device (6) according to Claim 5 or 6, characterized in that
- a control unit (101) includes a keypad (121), a display (114), a battery (115) and in some cases a light detector (105), and
  - the data exchange between the individual com-



ponents of the harness system is effected by cable and/or by ultrasound signals and/or by HF radio signals and/or in some cases by light signals.

8. Aiming device (6) according to Claim 7,  
**characterized in that**  
means are present to use the laser beam for measuring distances or for communication, the control unit (101) being provided for communication purposes with a keypad (121), with which one or more messages can be entered. 5
9. Aiming device (6) according to one of Claims 5 to 8,  
**characterized in that**  
the control unit (101) is programmed in such a way that the soldiers of a group can identify only soldiers of their own group, or that soldiers of at least one predetermined group can identify only soldiers of another predetermined group. 10 15 20
10. Aiming device (6) according to one of Claims 5 to 9,  
**characterized in that**  
means are present to determine the distance between the control unit (101) and its carrier, these means being equipped with sensors which measure parameters such as humidity, temperature, pulse, human voices or other parameters, which can be made dependent on to the proximity of its wearer's body, or alternatively mechanical detectors which indicate opening of the means by which the device is fastened to the wearer. 25 30
11. Aiming device (6) according to one of Claims 5 to 10,  
**characterized in that**  
for use with an identification system with a laser device provided with a chopping device (81) which is designed or can be switched on to emit a densely bundled laser beam (11) chopped to a pre-set frequency, the sensor devices (61, ...67) of the aiming device (6) include means to obtain from the chopped laser beam received an alternating electrical signal which is routed to a pre-amplifier (92) connected in series upstream of the discriminator (96). 35 40 45
12. Procedure for operation of an identification system according to one of Claims 1 to 4,  
**characterized in that**  
the laser beam used for the identification is coded and chopped in such a way that the object to be identified is given instructions as to how or on what channel or at what frequency or in what frequency band an acknowledgement is to be sent. 50 55
13. Procedure according to Claim 12,  
**characterized in that**

to simulate an actual shot, a laser is used having a beam characteristic at least approximately identical to the flight path of a bullet.

## Revendications

1. Système d'identification par laser comprenant au moins un appareil laser (1) destiné à l'identification d'au moins un dispositif de cible (6),
    - l'appareil laser (1)
      - comportant des éléments émetteurs destinés à émettre un rayonnement laser avec un premier codage,
      - comportant un microprocesseur et,
      - possédant des éléments récepteurs se trouvant à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil laser ; et
    - le dispositif de cible (6)
      - comportant des éléments capteurs destinés à détecter ce rayonnement laser et à le transformer en signaux électriques qui sont amenés dans un discriminateur,
      - comportant un microprocesseur, et
      - comprenant une première série d'éléments émetteurs conçus comme des émetteurs laser et une autre série d'éléments émetteurs munis d'une unité à ultrasons et/ou d'une unité radio, afin de renvoyer, conformément aux décisions prises dans le discriminateur, des messages de retour aux éléments récepteurs de l'appareil laser (1),
- caractérisé en ce que**
- les éléments émetteurs de l'appareil laser (1) sont conçus pour émettre un deuxième rayonnement laser dans un autre codage que le rayonnement laser susmentionné pour le cas où les éléments récepteurs de l'appareil laser (1) n'ont pas reçu de message de retour du dispositif de cible (6) dans un certain laps de temps (Ta) après l'émission du faisceau laser focalisé des premiers éléments émetteurs susmentionnés,
  - les éléments récepteurs de l'appareil laser (1) comportent une unité à ultrasons et/ou une unité radio (72,71),
  - le premier codage a pour effet que les premiers éléments émetteurs conçus comme des émetteurs laser transmettent une confirmation à l'appareil laser ; et **en ce que**
  - l'autre codage a pour effet que les autres éléments émetteurs du dispositif de cible (6) munis

de l'unité à ultrasons et/ou de l'unité radio transmettent une confirmation à l'appareil laser (1) qui peut être reçue par l'unité à ultrasons et/ou l'unité radio de l'appareil laser (1).

**2. Système d'identification selon la revendication 1 caractérisé en ce que**

- l'appareil laser (1) est conçu pour l'émission de lumière visible ou invisible et comprend des moyens pour connecter ou déconnecter dans le passage du faisceau laser un ou plusieurs réseaux holographiques (234), selon ce qui est souhaité, à l'aide d'un système de commutation pouvant être commandé de l'extérieur, par exemple par des boutons et/ou des leviers, ce réseau augmentant la divergence du faisceau laser et créant une zone éclairée ayant la forme d'un anneau (307), d'un triangle, d'un carré, de plusieurs points ou de toute autre figure souhaitée, et/ou
- l'appareil laser (1) comprend des moyens pour émettre, selon ce qui est souhaité, un rayonnement laser visible ou invisible.

**3. Système d'identification selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que**

l'appareil laser (1) est agencé ou bien peut être connecté pour émettre un rayonnement laser très focalisé seulement visible à travers des lunettes de vision nocturne, et comprend des moyens pour alternativement saisir ou supprimer par clavier le faisceau laser (11) en tant que signal d'alerte, de façon à ce qu'un premier soldat équipé de lunettes de vision nocturne éclairant un deuxième soldat puisse identifier celui-ci comme ami par le biais de ce signal d'alerte.

**4. Système d'identification selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que**

il comprend une gestion des codes afin de permettre l'identification d'avions, de chars blindés, de civils, d'équipements ou de personnes de la Croix Rouge etc. et/ou inversement.

**5. Dispositif de cible (6) destiné à un système d'identification comportant un appareil laser (1) et un dispositif de cible (6), l'appareil laser (1) étant conçu afin**

- d'émettre un rayonnement laser avec un codage,
- de recevoir du dispositif de cible (6) un message de retour sur ce rayonnement laser,
- d'émettre un rayon laser avec un autre codage pour le cas où aucun message de retour n'a été

reçu, de la part du dispositif de cible (6), dans un certain laps de temps ( $T_a$ ) après l'émission du rayonnement laser, et

- de recevoir une confirmation de la part du dispositif de cible (6) sur l'autre rayon laser,

le dispositif de cible (6)

- étant un dispositif à sangles portatif équipé d'un grand nombre de composants électriques échangeant des données entre eux,
  - notamment, en premier lieu, des éléments émetteurs conçus comme des émetteurs laser,
  - des photodétecteurs et
  - des unités de contrôle et/ou de commande,
  - l'un desdits composants étant une unité de contrôle (101) et
  - d'autres composants étant des unités commandées, et
  - l'unité de contrôle (101) comportant une mémoire (130), destinée à mémoriser un code d'identification du système à sangles, et un circuit de contrôle (125), destiné à émettre le code d'identification en direction des unités commandées à l'aide de signaux de données, et

- comprenant d'autres éléments récepteurs équipés d'une unité à ultrasons et/ou d'une unité radio,

**caractérisé en ce que**

- le dispositif de cible (6) est conçu de manière à
  - émettre le message de retour à l'aide de l'émetteur laser lorsqu'il reçoit le rayon laser avec le premier codage et
  - émettre une confirmation à l'aide de l'unité à ultrasons et/ou de l'unité radio lorsqu'il reçoit le rayon laser avec l'autre codage.

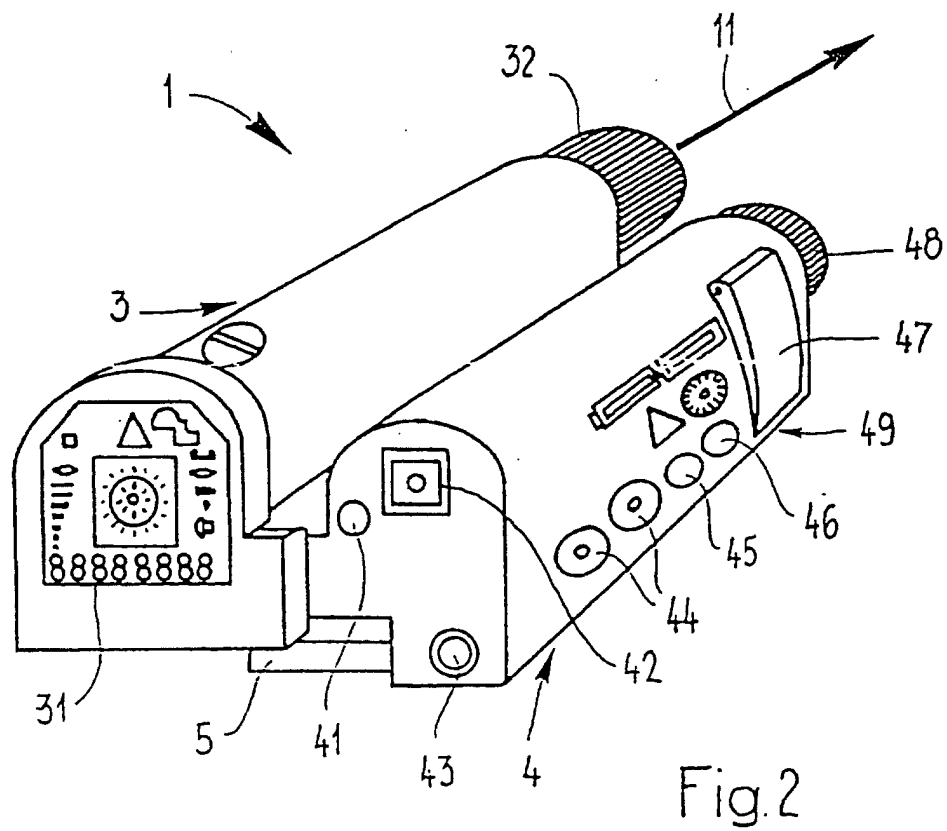
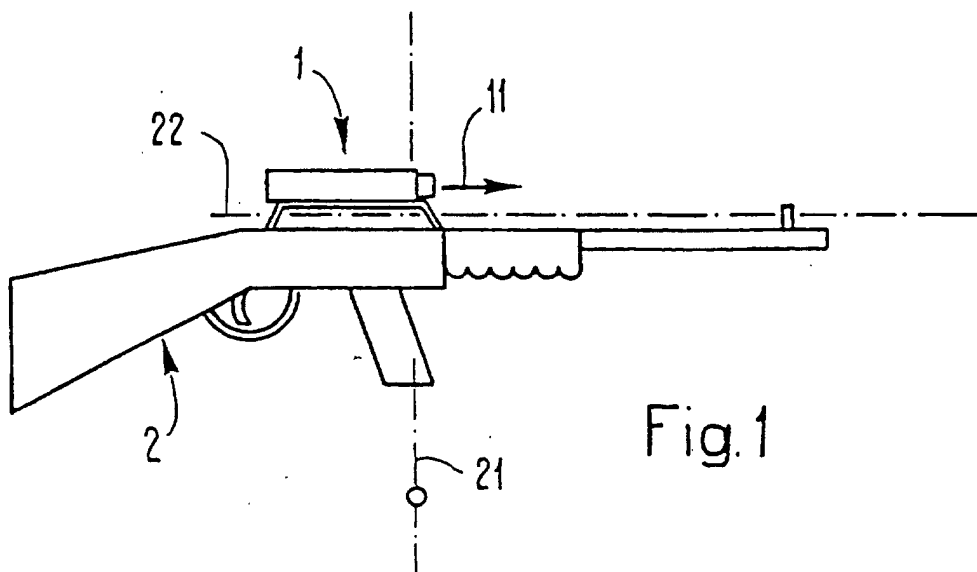
**6. Dispositif de cible (6) selon la revendication 5, caractérisé en ce que**

les unités commandées comportent une mémoire (130) destinée à mémoriser le code d'identification de l'unité de contrôle (101) ainsi qu'un circuit de contrôle destiné à comparer les messages entrants avec le code d'identification enregistré dans la mémoire (130).

**7. Dispositif de cible (6) selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que**

- une unité de contrôle (101) comprend un clavier (121), un écran (114), une batterie (115) et

- éventuellement un photodétecteur (105), et
- l'échange des données entre les différents composants du système à sangles se fait par des câbles et/ou des signaux ultrasoniques et/ou des signaux radio H.F. et/ou éventuellement des signaux lumineux. 5
8. Dispositif de cible (6) selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte des éléments destinés à utiliser le rayon de lumière laser à des fins de mesure des distances et/ou de communication, l'unité de contrôle (101) étant munie, pour une utilisation à des fins de communication, d'un clavier (121) qui permet la saisie d'une ou de plusieurs informations. 10 15
9. Dispositif de cible (6) selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** l'unité de contrôle (101) est programmée de telle manière que les soldats d'un groupe ne puissent identifier que des soldats de leur propre groupe, ou que des soldats d'au moins un groupe prédéfini ne puissent identifier que des soldats d'au moins un autre groupe prédéfini. 20 25
10. Dispositif de cible (6) selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte des éléments destinés à saisir la distance de l'unité de contrôle (101) par rapport à son porteur et munis de capteurs enregistrant des paramètres tels que l'humidité, la température, le pouls, les voix humaines ou d'autres paramètres qui peuvent révéler la proximité du corps du porteur, ou bien comprenant des détecteurs mécaniques qui indiquent l'ouverture des dispositifs mécaniques utilisés pour la fixation sur le porteur. 30 35
11. Dispositif de cible (6) selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** en vue de leur utilisation dans un système d'identification comportant un appareil laser qui est muni de moyens d'interruption périodique (81) et qui est agencé ou qui peut être connecté pour émettre un rayonnement laser (11) très focalisé, codé et haché avec une fréquence prédéterminée, les éléments capteurs (61,...67) du dispositif de cible (6) comprennent des éléments qui permettent d'obtenir, à partir du rayonnement laser haché reçu, un signal électrique alternant qui est amené à un préamplificateur (92) placé en amont du discriminateur (96). 40 45 50
12. Procédé servant à faire fonctionner un système d'identification selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le rayon laser utilisé pour l'identification est codé et/ou haché de manière à informer l'objet à identifier de quelle façon, sur quel canal ou dans quelle fréquence ou bande de fréquences doit être envoyée une réponse. 55
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** afin de simuler un vrai tir, on utilise un laser dont les caractéristiques de rayonnement présentent une trajectoire étant au moins approximativement identique à la trajectoire d'une balle.



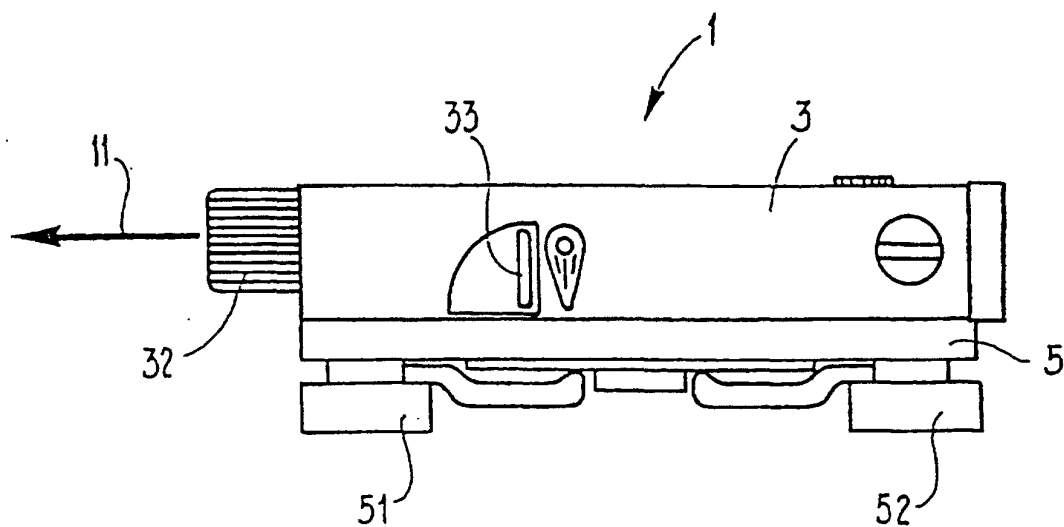


Fig.3

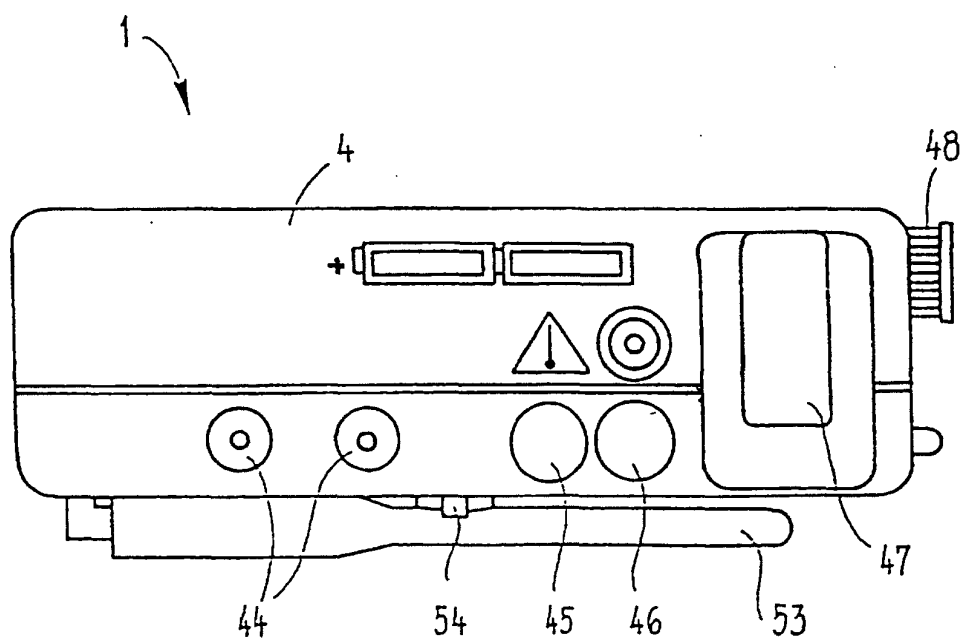


Fig.4

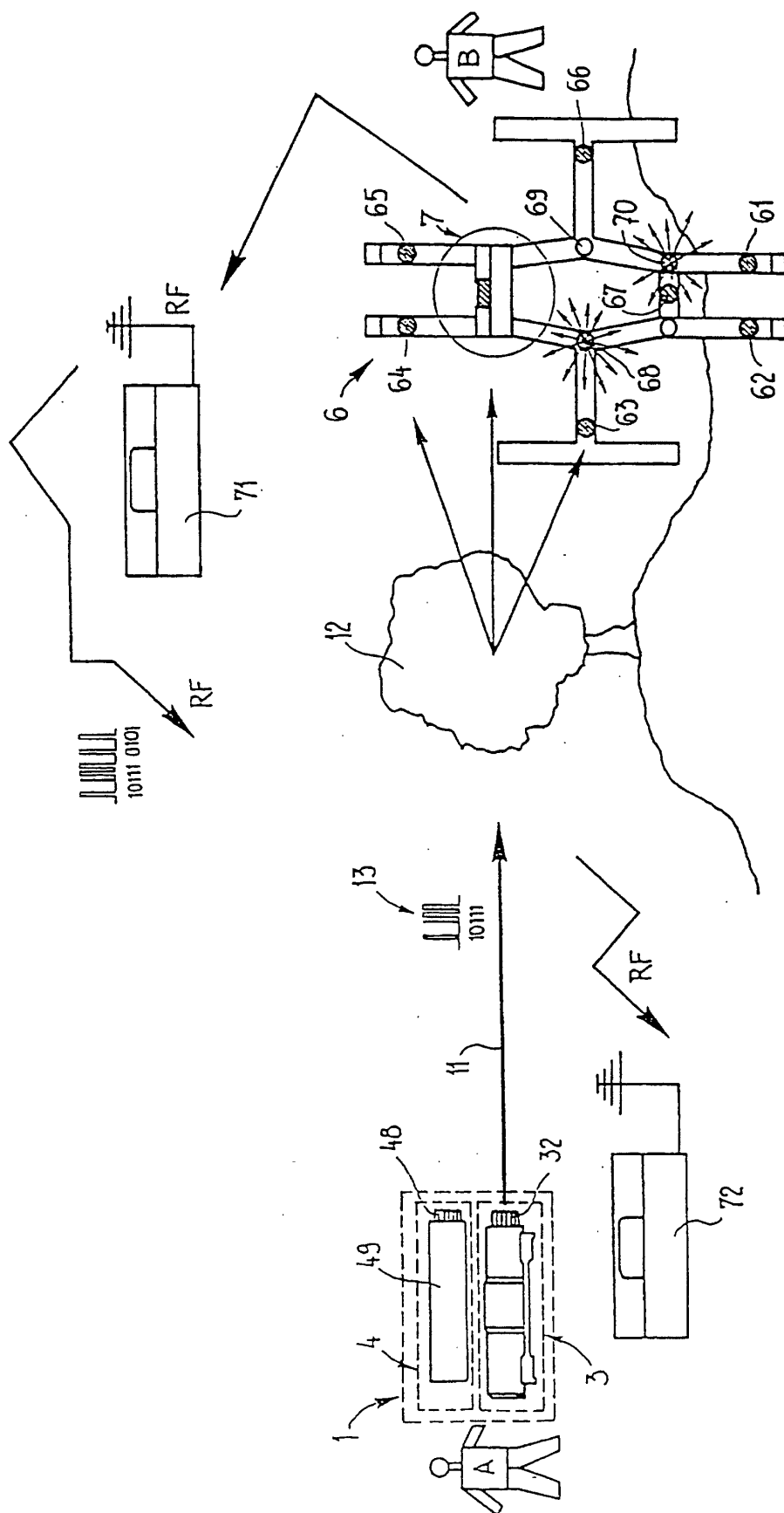


Fig.5

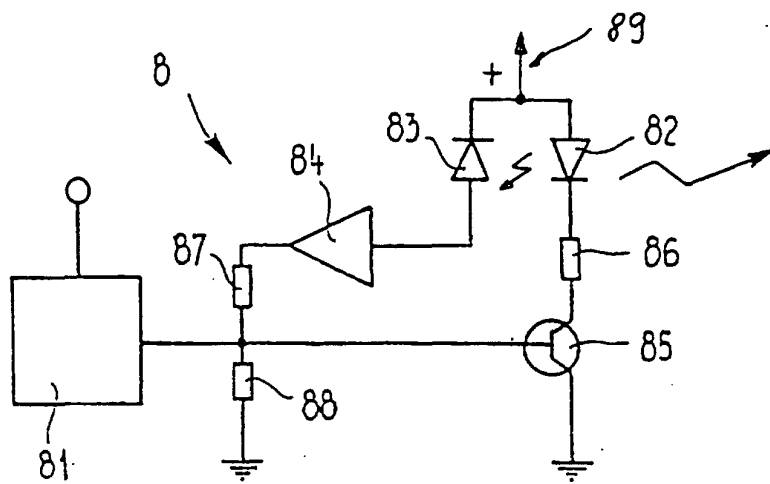


Fig.6

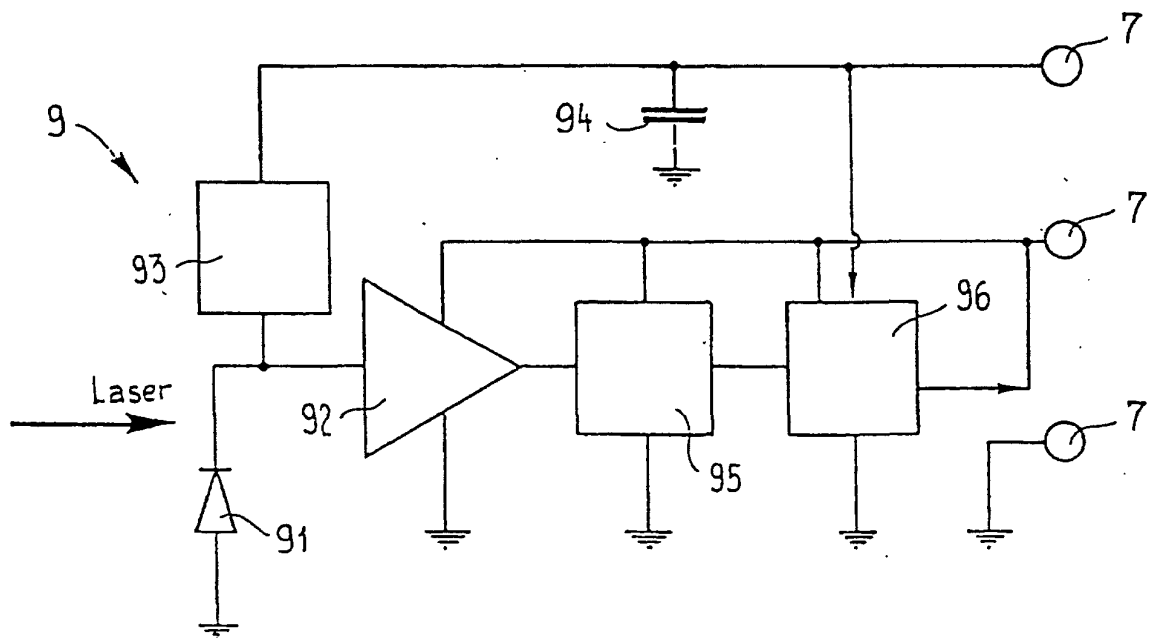


Fig.7

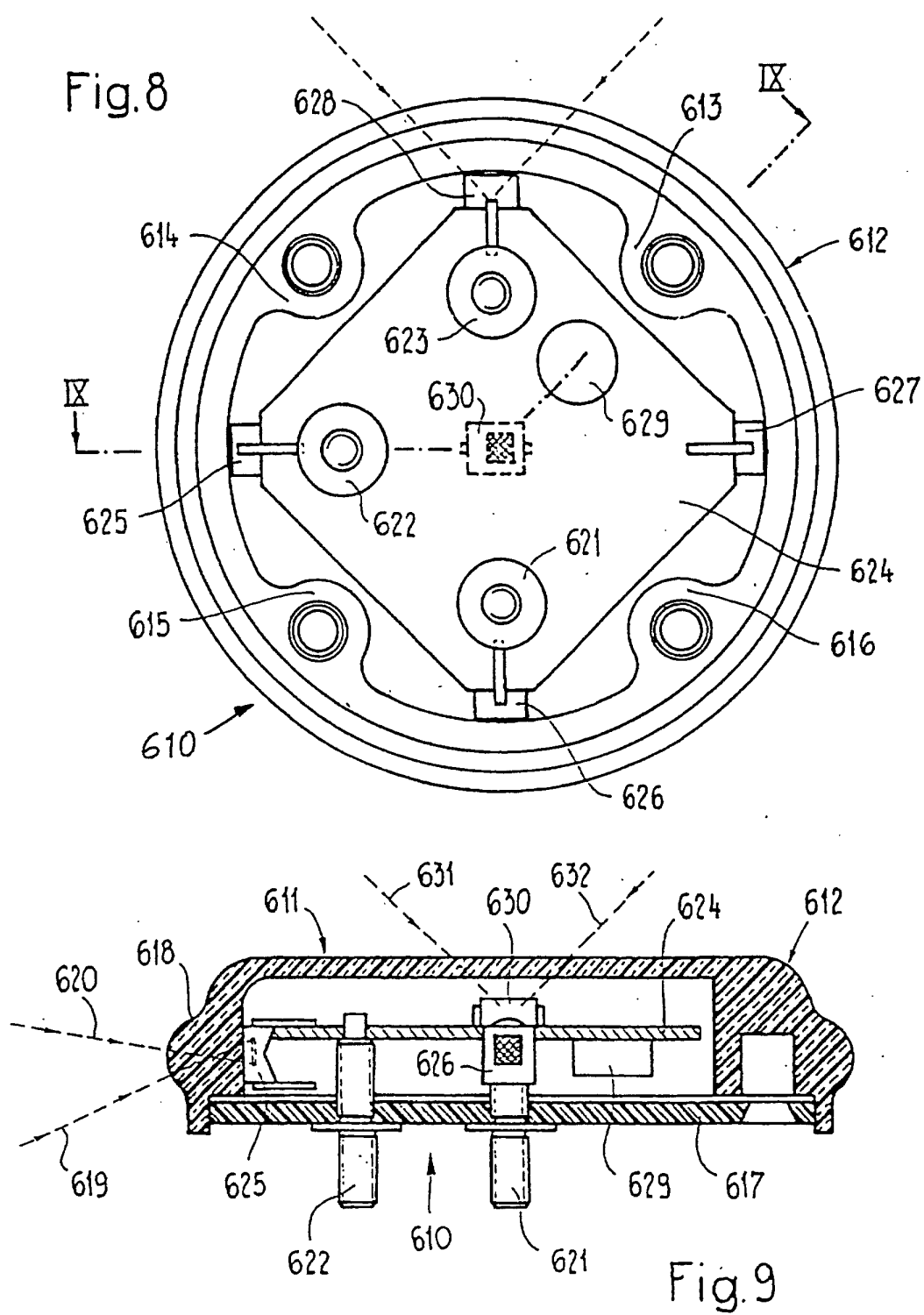




Fig. 11

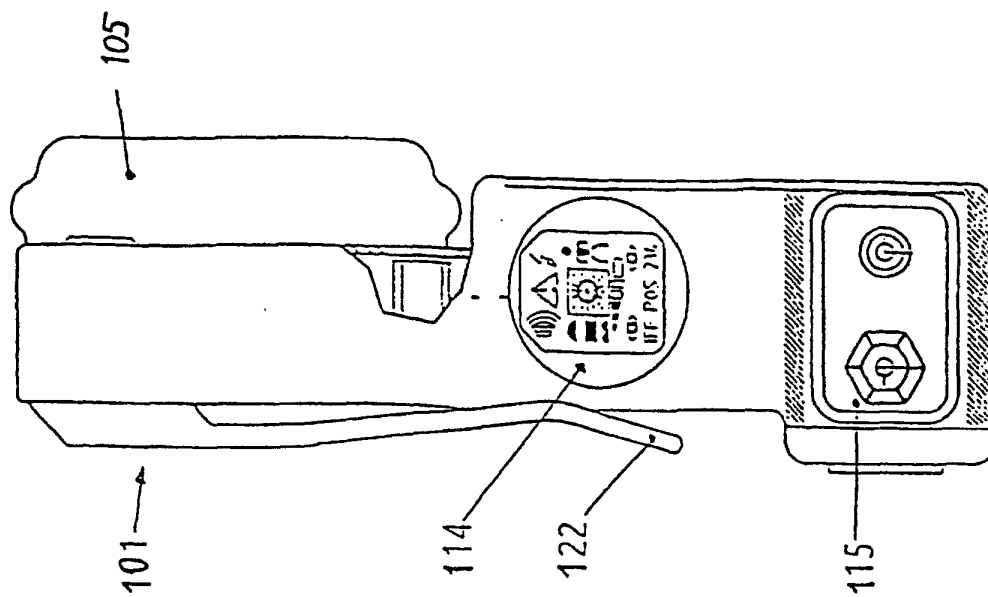


Fig. 10

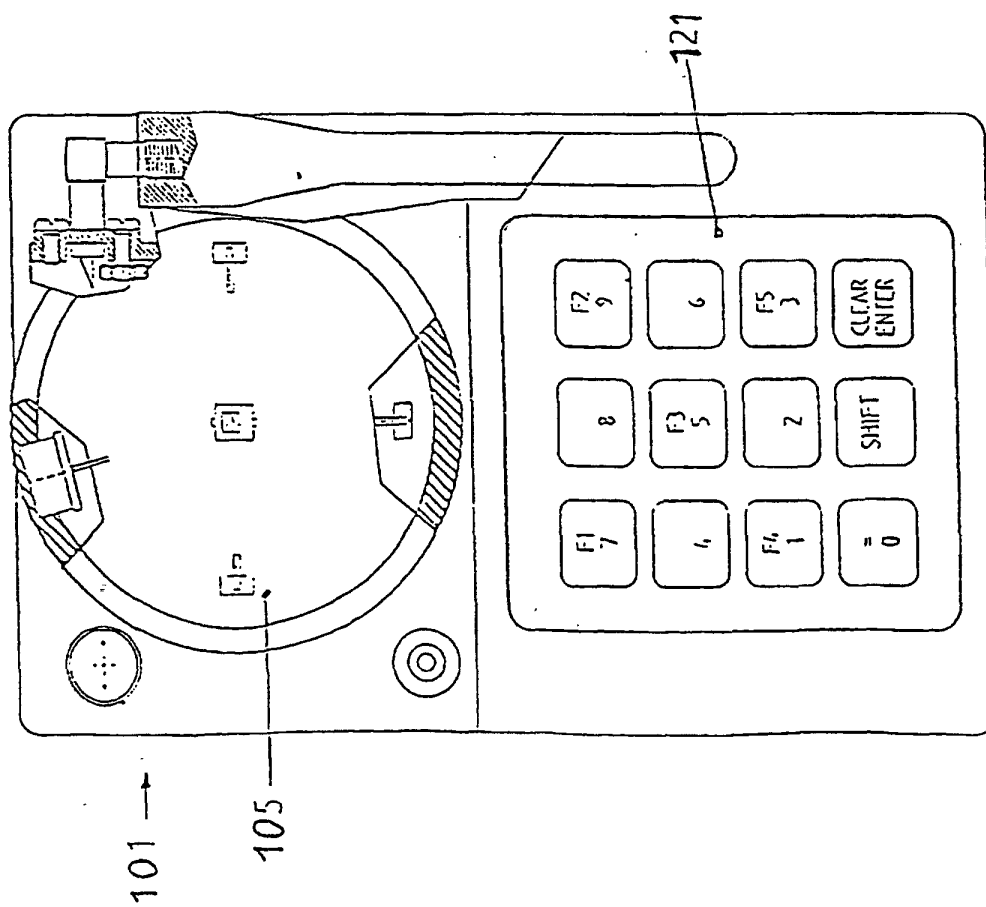


Fig. 12

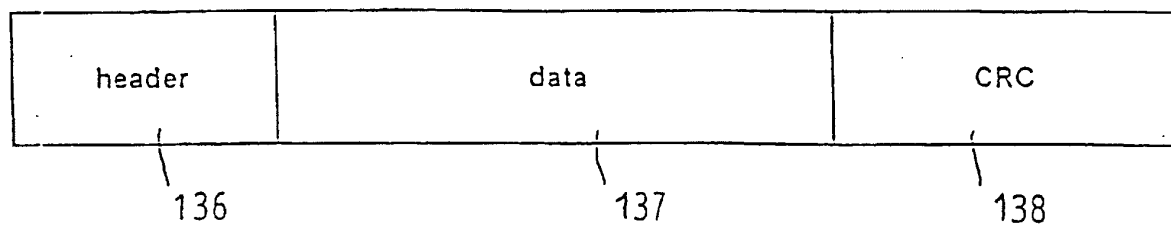
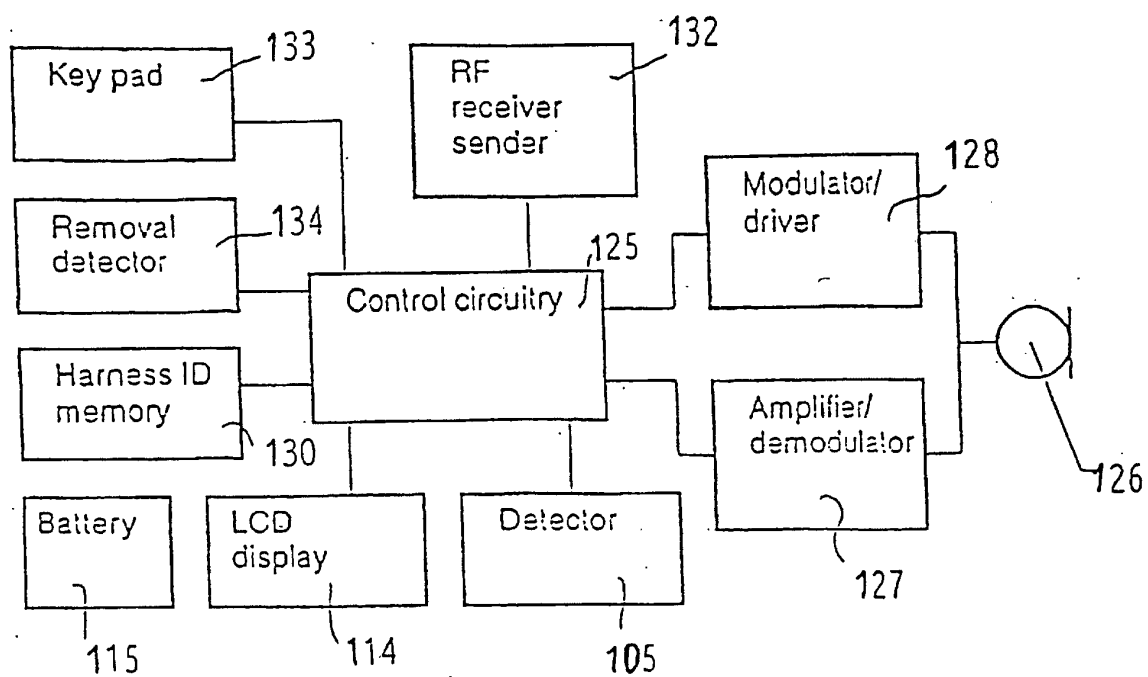
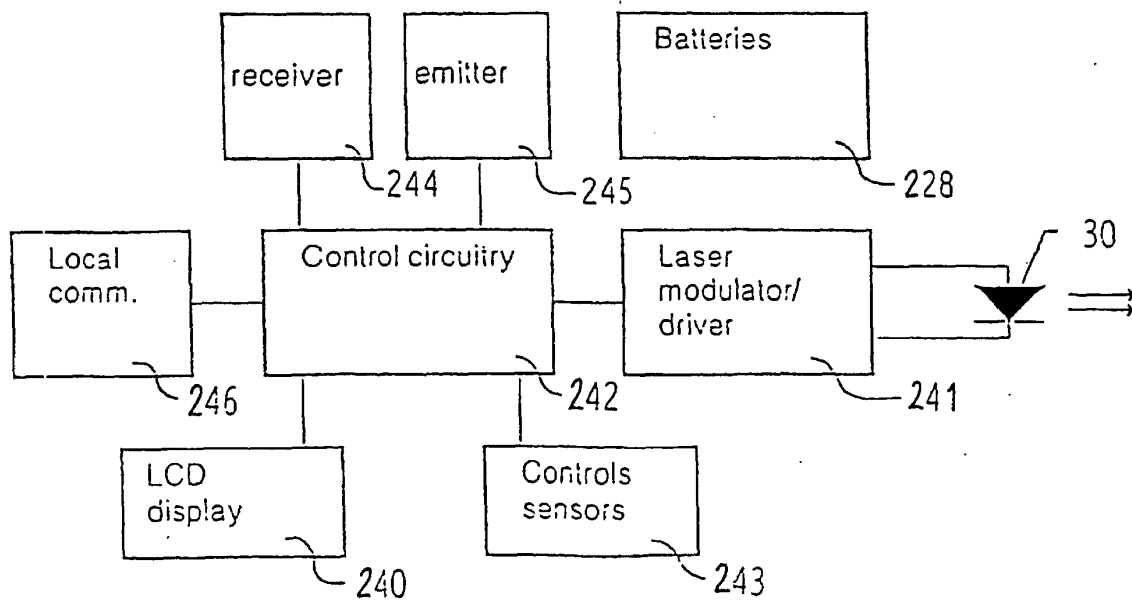
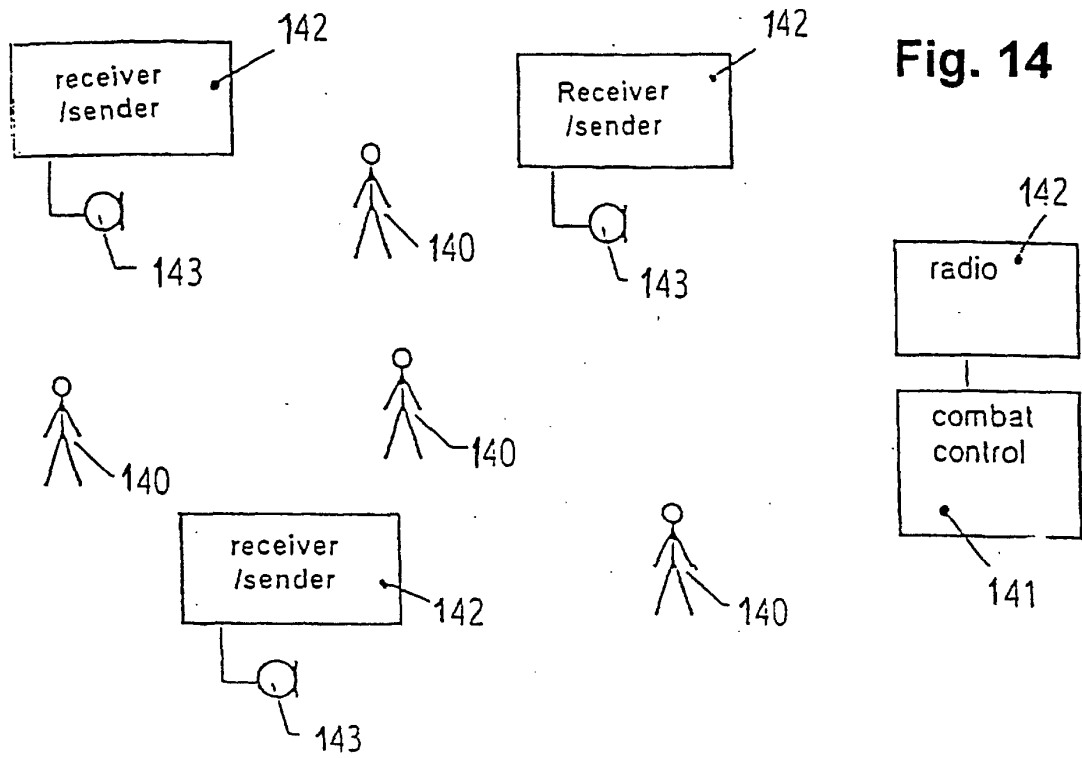


Fig. 13



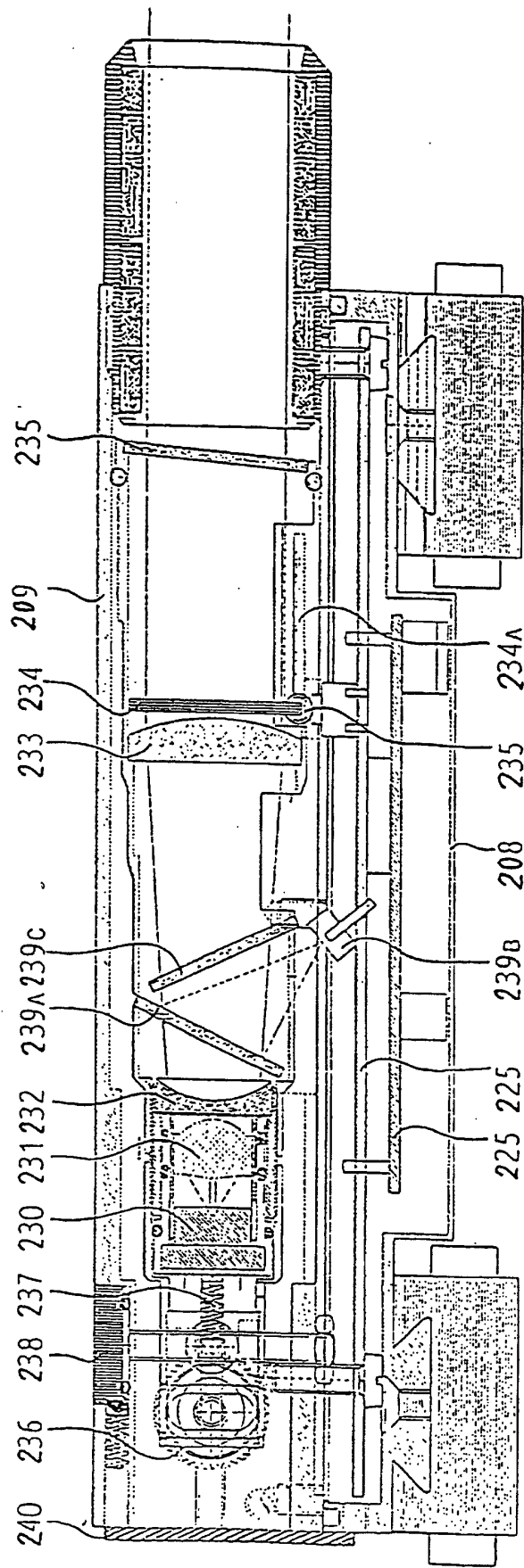


Fig. 15

Fig. 17

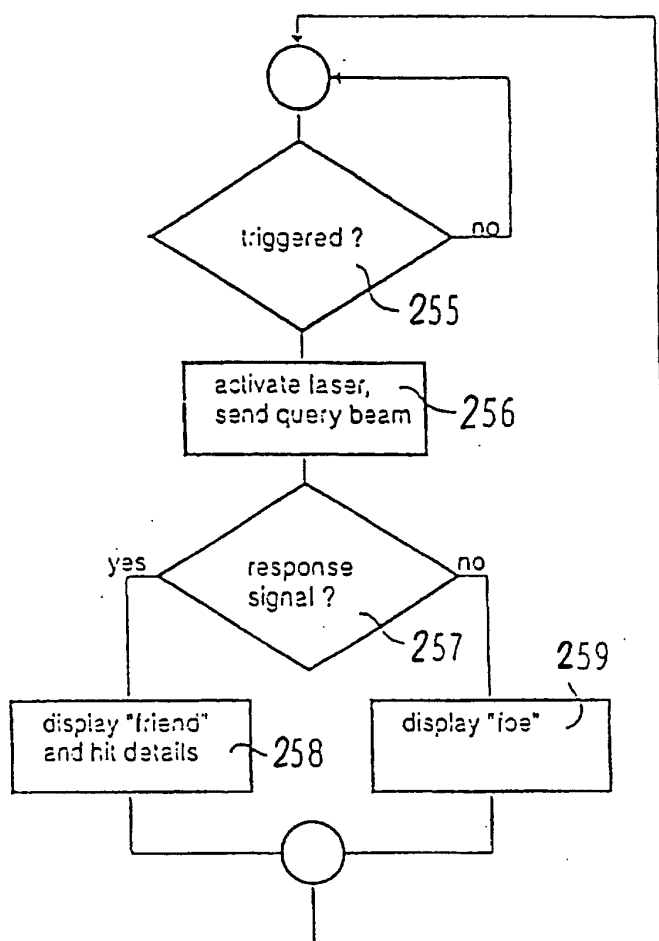
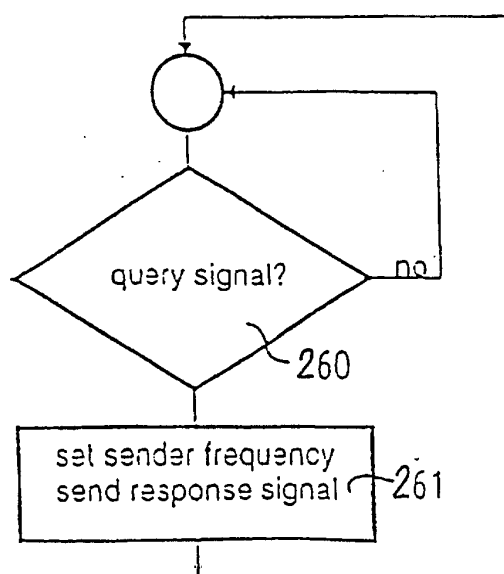


Fig. 18



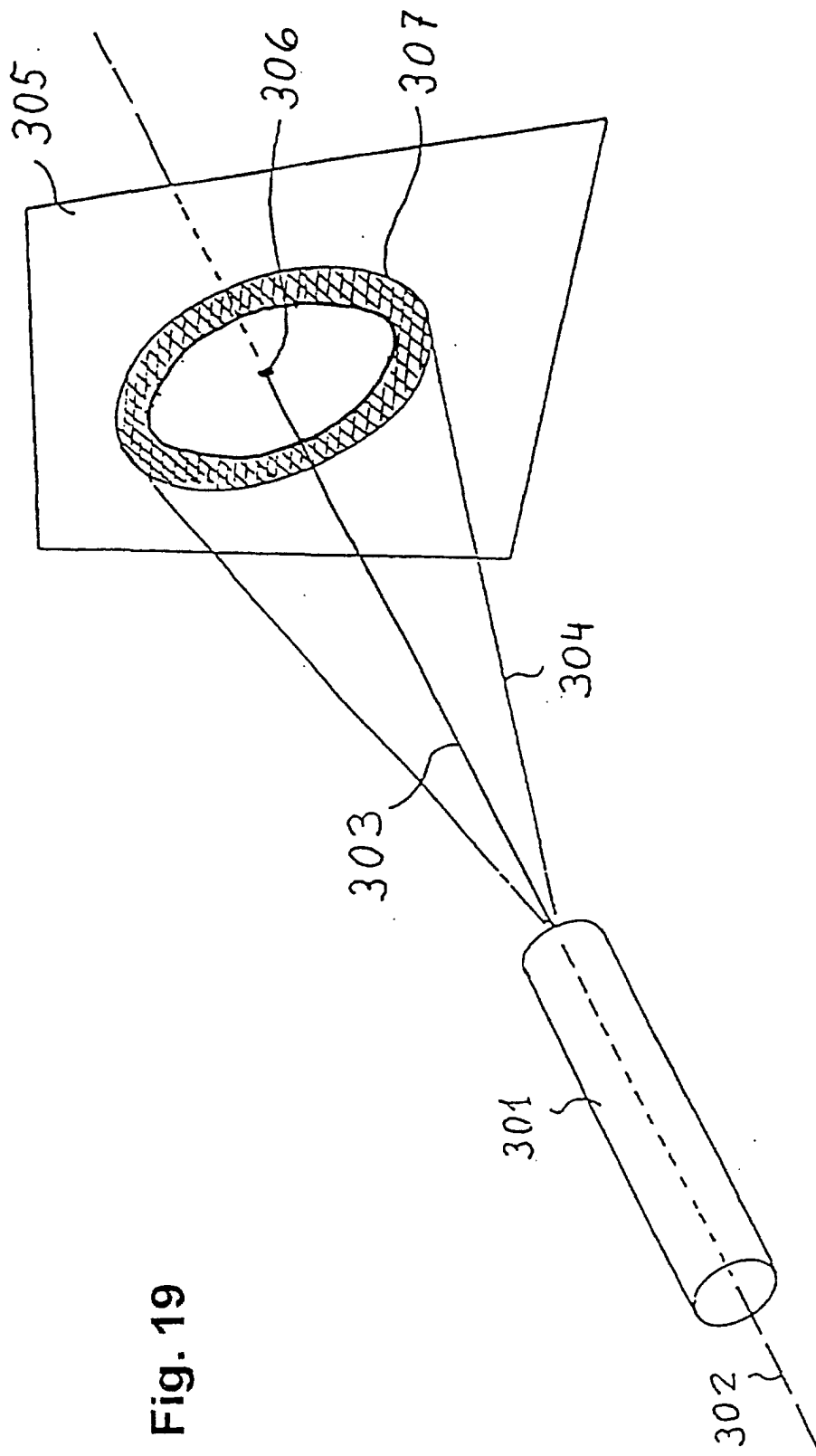


Fig. 19

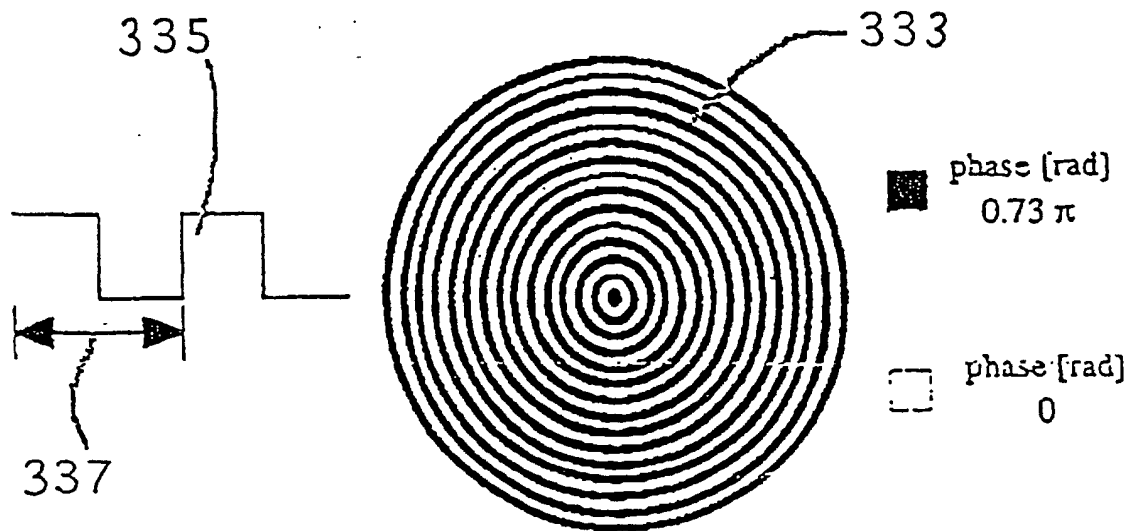


Fig. 20

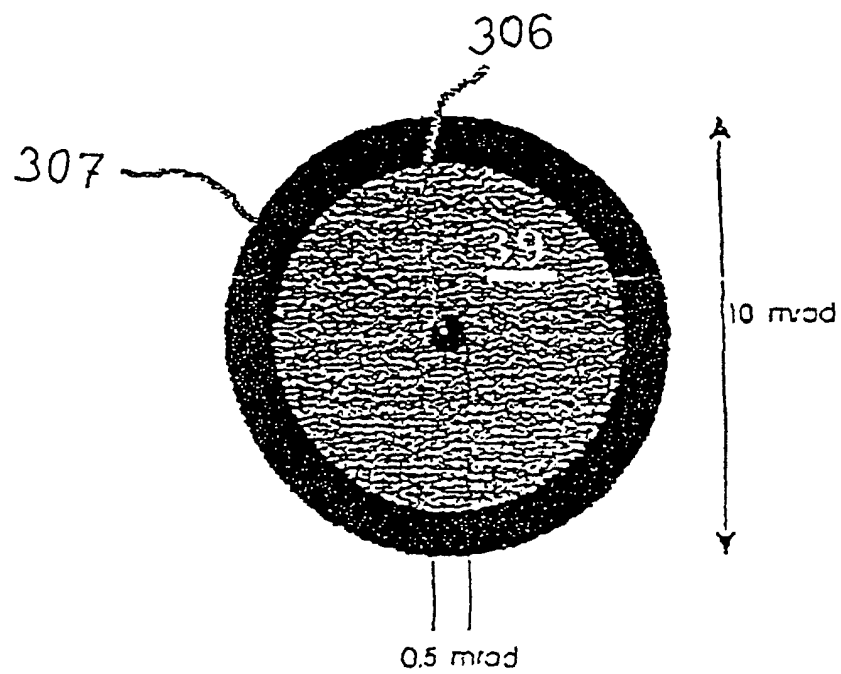


Fig. 21