



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 371 929 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.7: **F41A 19/01**

(21) Anmeldenummer: **03010089.5**

(22) Anmeldetag: **03.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Häfeli, Hans Viktor**
5312 Döttingen (CH)
• **Kressibucher, Peter**
8105 Watt (CH)

(30) Priorität: **12.06.2002 CH 10002002**

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

(71) Anmelder: **OERLIKON CONTRAVES AG**
8050 Zürich (CH)

(54) **Vorrichtung für Feuerwaffe und Feuerwaffe**

(57) Vorrichtung für Feuerwaffe (1) und Feuerwaffe (1) mit dieser Vorrichtung. Die Vorrichtung dient zum Erfassen eines Zustandes in einem Raum (10) und zum Übermitteln eines mit dem Zustand korrelierten Signals. Die Vorrichtung weist einen Sensorbereich (24.1, 24.2) zum Erfassen des Zustandes und eine an den Sensorbereich (24.1, 24.2) angeschlossene Leiteranordnung (24.3) zum Übermitteln des Signals auf. Der Sensorbe-

reich (24.1, 24.2) und die Leiteranordnung (24.3) sind durch ein Faseroptik-System (24) gebildet. Die Vorrichtung weist ferner einen bewegbaren Indikator (17) auf, dessen Lage dem zu erfassenden Zustand im zu überwachenden Raum (10) entspricht und vom Sensorbereich (24.1, 24.2) erfassbar ist. Der Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems ist durch eine Abschirmung (20) geschützt.

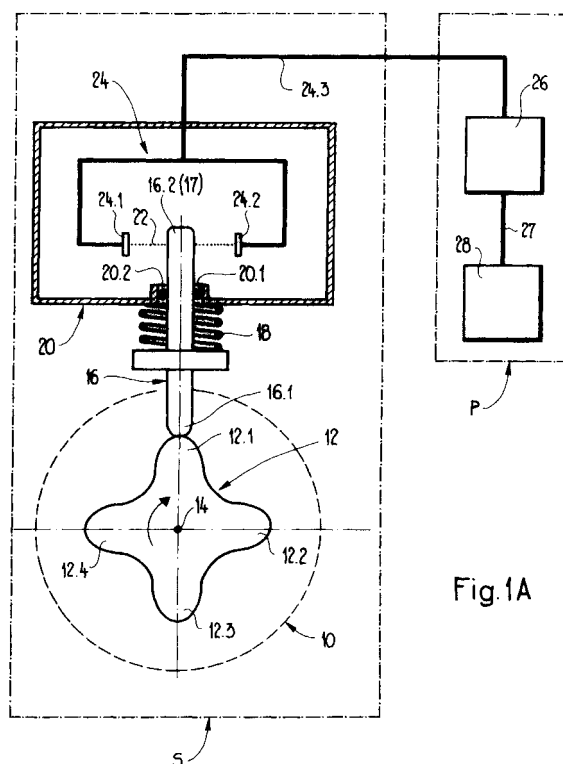


Fig. 1A

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für eine Feuerwaffe zum Erfassen und Transferieren eines optischen Signals, welches mit einem Zustand in einem Raum korreliert ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Feuerwaffe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 18.

[0002] An Feuerwaffen, insbesondere an halbautomatischen und automatischen Feuerwaffen wie Kanonen, werden an mehreren Stellen Sensoren eingesetzt, die dazu dienen, während der Verwendung der Feuerwaffen Signale zu erfassen, um die Feuerwaffen, insbesondere beim Schiessen, zu überwachen. Konkret erfassen die Sensoren hierbei Signale, die mit Zuständen in zu überwachenden Räumen korreliert sind. An die Sensoren sind im Allgemeinen Übertragungseinrichtungen angeschlossen, um die erfassten Signale zu übermitteln. Die übermittelten Signale werden zu verschiedenen Zwecken benutzt; sie können dazu verwertet werden, lediglich dem Bedienungspersonal Aufschluss über den erfassten Zustand zu geben, aber sie können auch in einer Steuerkette oder einem Regelkreis verwertet werden, um beispielsweise einen Ablauf von Funktionen im Rahmen der Schussabgabe kontrolliert.

[0003] Zu erfassende Zustände können Positionen von mechanischen Waffenbauteilen sein, welche zum Beispiel nur temporär und/oder in verschiedenen Anteilen ihrer selbst Masse in den zu überwachenden Räumen vorhanden sind. Als Beispiele seien Schieberpositionen, Verschlusspositionen, Kupplungspositionen, Abzugspositionen und Trommelpositionen genannt, aber auch Füllzustände, z.B. von Patronenlagerstellen, können so überwacht werden.

[0004] Als Beispiele für die Verwertung der Signale, welche die erwähnten oder andere Zustände beschreiben, seien die direkte Änderung eines Bewegungszustandes, das heisst die Initialisierung, Änderung oder Beendigung einer Bewegung eines Waffenteiles oder der Aufbau einer Steuerkette oder eines Regelkreises genannt. Feuerwaffen in der Art von Kanonen können beispielsweise einerseits Gasantrieb als Eigenantrieb und andererseits einen Elektroantrieb für die Munitionszuführung besitzen, wobei der Gasantrieb und der Elektroantrieb unabhängig voneinander arbeiten und daher für eine einwandfreie Funktion der Feuerwaffe und ihre Kontrolle durch einen Regelkreis miteinander verknüpft werden müssen.

[0005] Herkömmlicherweise werden an Feuerwaffen als Sensoren zu den oben erwähnten Zwecken mechanische, induktive, kapazitive oder magnetische Geräte eingesetzt, die sich aber insbesondere für moderne automatische Waffen hoher Kadenz nicht eignen. Bei solchen Feuerwaffen treten hohe schlagartige Beanspruchungen und Wechselbeanspruchungen hoher Frequenzen auf, welche dazu führen, dass empfindliche Teile herkömmlicher Bauweise wie die eben genannten Geräte nicht ordnungsgemäss funktionieren und/oder

nur eine geringe Lebensdauer beziehungsweise Standzeit haben. Besonders hohem Verschleiss sind hierbei die direkt am Waffenrohr angeordneten Geräte unterworfen.

[0006] Aus der US-5,425,299 und aus der US-5,735,070 sind auch Feuerwaffen bekannt, die Sensoreinrichtungen mit Faseroptik-Systemen aufweisen. Nachteilig daran ist, dass die empfindlichen Bereich der Faseroptik-Systeme nicht abgeschirmt sind, so dass sie bei selbst geringfügigen Verschmutzungen, wie sie in an waffen üblicherweise vorkommen, nicht oder nicht zuverlässig arbeiten.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung,

- 15 - eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die erwähnten Nachteile nicht aufweist und mit welcher auch bei Waffen hoher Kadenz eine lange Lebensdauer bei präziser Funktion erreicht werden kann; und
- 20 - eine verbesserte Feuerwaffe der eingangs genannten Art vorzuschlagen.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss

- 25 - für die Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1; und
- 30 - für die Feuerwaffe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 19.

[0009] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die jeweiligen abhängigen Ansprüche 2 bis 17 bzw. 19 bis 30 definiert.

[0010] Mit der Erfindung gelingt es, hochempfindliche Feinmechanik für einen Gegenstand, der hohen und stark schwankenden mechanischen Belastungen ausgesetzt ist, nämlich für eine Feuerwaffe auch hoher Kadenz, tauglich zu machen.

[0011] Die erfindungsgemässe Vorrichtung beziehungsweise die damit bestückte Feuerwaffe weist somit anstelle herkömmlicher mechanischer, induktiver, kapazitiver oder magnetischer, elektrischer Geräte ein Faseroptik-System auf, welches sich als resistent gegen Schlagbeanspruchungen und Vibrationen erwiesen hat. Die Resistenz gegen Schläge und Vibrationen wird unter Anderem dadurch erreicht, dass für das Faseroptik-System zu Bündeln vereinigte Fasern in einer Anzahl von beispielsweise bis zu 100 oder bis zu 200 Fasern verwendet werden, wobei jede Faser einen Durchmesser von beispielsweise 12µm hat.

[0012] Bei den zu erfassenden Zuständen im zu überwachenden Raum handelt es sich im Allgemeinen um abtastbare Zustände. Unter den zu erfassenden abtastbaren Zuständen sollen sowohl die Lage eines materiellen Elementes als auch ein Druck in einem Druckgefäss verstanden werden, wobei ein materielles Element unmittelbar und ein Druck in einem Druckgefäss durch einen verschiebbaren Kolben abgetastet werden kön-

nen.

[0013] Faseroptik-Systeme arbeiten nur dann korrekt, wenn sie nicht beeinträchtigt sind. Gefürchtete Beeinträchtigungen sind hierbei weniger mechanische Beschädigungen als Verschmutzungen. An Feuerwaffen besteht nun aber häufig eine beträchtliche Verschmutzungsgefahr; die Faseroptik-Systeme können sich dadurch mit Materie irgendwelcher Art wie Staub, Russ, Flüssigkeiten wie Schmiermitteln, zum Beispiel Graphitfett, und Dämpfen, ganz allgemein mit Verschmutzungen in fester und flüssiger Form, beschlagen. Um eine Disfunktion infolge solcher Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden die Faseroptik-Systeme abgeschirmt, indem mindestens ihr Sensorbereich durch eine Abschirmvorrichtung geschützt wird, die entweder durch eine in geeigneter Weise angeordnete Wand oder eine Kammer sein kann.

[0014] Um Missverständnisse zu vermeiden, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei einer solchen Kammer nicht um den zu überwachenden Raum, in dem durch die neue Vorrichtung ein Zustand festgestellt werden soll, handelt, und auch nicht um das oben erwähnte Druckgefäß, sondern um einen gegen Verschmutzungen abgeschirmten Bereich, in welchem mindestens der Sensorbereich des Faseroptik-Systems angeordnet ist.

[0015] Den zu erfassenden Zustand im zu überwachenden Raum zeigt ein Indikator an, der den zu erfassenden Zustand direkt oder indirekt sensiert und dessen Lage sich in Funktion des Zustandes einstellt. Die Lage des Indikators wird vom Sensorbereich des Faseroptik-Systems erkannt.

[0016] Grundsätzlich kommen zwei optische Methoden zur Erfassung der Lage des Indikators in Frage. Bei der ersten Methode wird die jeweilige Lage des Indikators direkt erfasst, indem der Sensorbereich des Faseroptik-Systems eine Lichtschranke bildet, in welche der Indikator in gewissen Lagen hineinragt; das Faseroptik-System generiert ein Signal, wenn der Indikator eine spezielle Lage einnimmt; der Indikator kann hierbei entweder kompakt ausgebildet sein und in der speziellen Lage den sonst sensierbaren Lichtstrahl unterbrechen, oder der Indikator kann einen Durchbruch aufweisen, durch den der sonst unterbrochene Lichtstrahl hindurchgeht. Bei der zweiten Methode zur Erfassung der Lage des Indikators wird ein Spiegelungseffekt benutzt.

[0017] Für die Ausbildung, Anordnung und Wirkungsweise des Indikators gibt es verschiedene Varianten, von denen die bevorzugten im Folgenden beschrieben werden.

[0018] Die Lage des Indikators wird durch einen Fühler bestimmt, der seinerseits den Zustand im zu überwachenden Raum erfühlt, im allgemeinen, indem er ihn mechanisch abtastet. Der Indikator und der Fühler können verschiedene Bauteile bilden, die sich mindestens zeitweise solidarisch bewegen, oder sie können einstückig sein. Der Fühler tastet also den zu erfassenden Zustand im zu überwachenden Raum ab, wodurch sei-

ne Lage und damit die Lage des Indikators bestimmt sind. Der Sensorbereich des Faseroptik-Systems erkennt, wie schon erwähnt, die Lage des Indikators.

[0019] Die Kammer, in welcher mindestens der Sensorbereich des Faseroptik-Systems angeordnet ist, ist nicht eine vollständig abgeschlossene Kapsel, sondern sie besitzt einen Einlass bzw. Durchlass, durch welchen der Indikator in die Kammer hineinragt.

[0020] Für eine zuverlässige Wirkungsweise der Vorrichtung ist es entscheidend, dass dieser Einlass bzw. Durchlass in geeigneter Weise ausgebildet ist. Zum Einen soll verhindert werden, dass das Innere der Kammer so verunreinigt wird, dass der Sensorbereich des Faseroptik-Systems nicht mehr einwandfrei arbeitet; der Einlass muss daher mit einer Dichtungsanordnung versehen sein. Zum Anderen muss eine Rückstellung des Fühlers, die im Allgemeinen unter der Kraft einer Rückstellfeder vor sich geht, reibungsfrei oder mindestens möglichst reibungsarm erfolgen; die Dichtungsanordnung muss daher so ausgebildet sein, dass die Rückstellung des Fühlers nicht durch Reibungskräfte behindert wird.

[0021] Um die vom Faseroptik-System erfassten Signale, welche den Zustand im zu überwachenden Raum beschreiben, zu verwerten, ist es vorteilhaft, diese optischen Signale in elektrische Signale umzuwandeln, wofür eine opto/elektrische Wandlervorrichtung vorgesehen sein kann. Zwar kann es sich bei dieser Wandlervorrichtung und ggfs. bei den an sie angeschlossenen Geräten um solche handeln, die schock- und vibrationsempfindlicher sind als das Faseroptik-System, doch kann dies hier hingenommen werden, denn diese Geräte können problemlos ausserhalb derjenigen Bereiche der Feuerwaffe angeordnet werden, in denen die besonders hohen Schlag- und Vibrationsbelastungen vorkommen.

[0022] Die gemäss obiger Beschreibung vom Faseroptik-System sensierten und transferierten Signale, welche eine Funktion der Lage des Fühlers beziehungsweise des Indikators und damit eine Funktion des zu erfassenden Zustandes im zu überwachenden Raum sind, sind im Allgemeinen gewissermassen 'digitale' beziehungsweise qualitative Signale; beispielsweise geben solche Signale an, ob eine Komponente der Feuerwaffe eine bestimmte Stellung innehat oder nicht, oder ob eine bestimmte Patronenlagerstelle mit einer Patrone besetzt ist oder nicht. In gewissen Fällen ist es aber vorteilhaft, den Zustand im zu überwachenden Raum auch quantitativ zu erfassen. In einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemässen Einrichtung ist dazu das Faseroptik-System so ausgelegt, dass auch Signale erfasst und transferiert werden können, die genauere Informationen in der Art von quantitativen Signalen beinhalten.

[0023] Beispielsweise können mindestens ein weiterer Fühler bzw. mindestens ein weiterer Indikator vorgesehen sein, welche mit einem weiteren Sensorbereich des Faseroptik-Systems zusammenwirken. Eine solche

Anordnung kann in verschiedener Weise genutzt werden. Zum Einen lässt sich, wenn der zu überwachende Raum beispielsweise eine Patronenlagerstelle ist, nicht nur erfassen, ob diese Patronenlagerstelle von einer Patrone besetzt ist oder nicht, sondern es können qualitativ auch die Länge und damit der Typ der in der Patronenlagerstelle befindlichen Patrone erfasst werden. Zum Anderen kann die Anordnung auch als Doppelsicherung benutzt werden.

[0024] Auch die Höhe eines Druckes in einem Druckgefäß kann quantitativ erfasst werden, indem die Lage eines entsprechenden Indikators durch einen oder mehrere Sensorbereiche erfasst werden kann.

[0025] Genaue Informationen über den zu erfassenden Zustand im zu überwachenden Raum kann man auch erhalten, wenn der Indikator in verschiedenen aneinander angrenzenden Bereichen Markierungen, zum Beispiel Strichcodes, aufweist, von welchen je nach Lage des Indikators die eine oder andere Markierung vom Faseroptik-System gelesen werden kann.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand von Beispielen und mit Bezug auf die Zeichnung, welche einen integrierenden Teil der vorliegenden Offenbarung bilden, ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1A ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung, in stark vereinfachter, schematisierter Darstellung;

Fig. 1B ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung, in stark vereinfachter, schematisierter Darstellung;

Fig. 1C ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung, in stark vereinfachter, schematisierter Darstellung;

Fig. 1D ein viertes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung, in stark vereinfachter, schematisierter Darstellung;

Fig. 1E ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung, welches mit einer weiteren Vorrichtung nach der Erfindung zusammenwirkt, in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine Feuerwaffe, ausschnittsweise, welche mehrere Vorrichtungen nach der Erfindung besitzt;

Fig. 2A die in Fig. 1 dargestellte Feuerwaffe in einem Schnitt längs der Linie A-A der Fig. 2, stark vereinfacht, zur Darstellung einer ersten der Vorrichtungen der in Fig. 2 dargestellten Feuerwaffe;

Fig. 2AA eine Einzelheit der Fig. 2A;

Fig. 2B die in Fig. 1 dargestellte Feuerwaffe in einem Schnitt längs der Linie B-B der Fig. 2, stark vereinfacht, zur Darstellung einer zweiten der Vorrichtungen der in Fig. 2 dargestellten Feuerwaffe;

Fig. 2C die in Fig. 1 dargestellte Feuerwaffe in einem Schnitt längs der Linie C-C der Fig. 2, stark vereinfacht, zur Darstellung einer dritten der Vorrichtungen der in Fig. 2 dargestellten Feuerwaffe;

Fig. 2D die in Fig. 1 dargestellte Feuerwaffe in einem Schnitt längs der Linie D-D der Fig. 2, stark vereinfacht, zur Darstellung einer vierten der Vorrichtungen der in Fig. 2 dargestellten Feuerwaffe;

Fig. 2E die in Fig. 1 dargestellte Feuerwaffe in einem Schnitt längs der Linie E-E der Fig. 2, stark vereinfacht, zur Darstellung einer fünften der Vorrichtungen der in Fig. 2 dargestellten Feuerwaffe;

Fig. 2F die in Fig. 1 dargestellte Feuerwaffe in einem Schnitt längs der Linie F-F der Fig. 2, stark vereinfacht, zur Darstellung einer sechsten der Vorrichtungen der in Fig. 2 dargestellten Feuerwaffe; und

Fig. 3 ein Schema einer Schaltung, in welchem die Verknüpfungen der Vorrichtungen nach der Erfindung gemäss den Fig. 2A bis 2F dargestellt sind.

[0027] Die Fig. 1A bis 1E dienen zur Erläuterung des Prinzips der Erfindung. Fig. 1A zeigt einen zu überwachenden Raum 10, der sich an einer nicht dargestellten Waffe in einem schock- und vibrationsbetroffenen Bereich S befindet. Im Raum 10 ist ein Nockenrad 12 mit vier Nocken 12.1 bis 12.4 angeordnet, das um eine Achse 14 drehbar ist, die in Fig. 1 als Punkt 14 erscheint. Im vorliegenden Fall wird die Winkelstellung des Nockenrades 12 als ein im Raum 10 zu erfassender Zustand bezeichnet. Ein mechanischer Fühler 16 weist ein Fühlerteil 16.1 auf, das sich in jeder seiner möglichen Lagen im Raum 10 befindet und das Nockenrad 12 an dessen Kontur berührt. Der mechanische Fühler 16 ist mittels einer Federvorrichtung 18 auf das Nockenrad 12 vorgespannt. Ein zweites Fühlerteil 16.2 des mechanischen Fühlers 16 ragt mindestens in der obersten Lage, die der mechanische Fühler 16 einnehmen kann, durch einen Einlass 20.1 in eine Kammer 20, die eine Abschirmvorrichtung für ein Faseroptik-System 24 bildet. Das zweite Fühlerteil 16.2 bildet einen Indikator 17.

[0028] Eine Dichtungsvorrichtung 20.2 dient dazu, gasförmige, flüssige und feste Materie von der Kammer 20 fernzuhalten, welche in der Kammer 20 angeordnete

Geräte in ihren Funktionen beeinträchtigen könnte. Da die Volumina generell klein sind, besteht im Allgemeinen kein durch Kondensation verursachtes Problem. Die Dichtungsvorrichtung 20.2 bezweckt eine satte dichtende aber gleichzeitig reibungsfreie oder mindestens sehr reibungsarme gegenseitige Anlage von zwei sich relativ zueinander bewegend, im Allgemeinen zylindermantelförmigen Flächen.

[0029] Vorzugsweise wird die eine dieser Flächen mit einer Dichtungsanordnung versehen und die andere dieser Flächen mit bester Oberflächenglätte versehen. Die eine Fläche bzw. die Dichtungsanordnung 20.2 kann Dichtmassen, O-Ringe oder Teflon-Dichtringe aufweisen; die andere Fläche kann beispielsweise eine feinpolierte metallische Fläche sein.

[0030] Der Indikator 17 kann, mindestens im Bereich, mit welchem er sich im Durchlass 20.1 verschiebt, einen Durchmesser von etwa 4 mm bis etwa 15 mm haben. Die radiale Dicke eines Ringes, z.B. aus Teflon, der Dichtmasse geeignet ist, kann etwa 0.5 mm betragen und seine axiale Breite etwa 1mm. Die polierte Fläche kann die Qualität 3M ghehohnt aufweisen. Diese Zahlenangaben nur als Beispiele und in keinerlei Weise einschränkend zu verstehen sind.

[0031] Der mechanische Fühler 16 ragt in seiner in Fig. 1A dargestellte Lage so weit in die Kammer 20, dass sein zweites Fühlerteil 16.2 beziehungsweise der Indikator 17 einen Lichtstrahl 22 einer Lichtschranke 24.1, 24.2 unterbricht, welche Lichtschranke den Sensorbereich des Faseroptik-Systems 24 bildet. Wie der Raum 10, befindet sich auch die Kammer 20 im schock- und vibrationsbetroffenen Bereich A der Waffe. Das Faseroptik-System 24 ist so ausgebildet, dass es ein optisches Signal zur Verfügung stellt, welches unmittelbar von der Lage des Indikators 17 bzw des Fühlers 16 und mittelbar von der Winkelstellung des Nockenrades 12 abhängig und daher mit dem mechanischen Zustand im zu überwachenden Raum 10 korreliert ist. Der Fühler 16 befindet sich gemäss Fig. 1A dann in seiner obersten Lage, wenn das Nockenrad 12 eine Stellung einnimmt, in der zwei gegenüberliegende Nocken, z.B. die Nocken 12.1 und 12.3 auf einer vertikalen Verbindungsgeraden durch den Punkt 14 und die beiden anderen Nocken 12.2 und 12.4 auf einer horizontalen Verbindungsgeraden durch den Punkt 14 liegen. Eine Leiteranordnung 24.3 des Faseroptik-Systems 24 ist aus der Kammer 20 hinausgeführt und mit einem opto/elektronischen Wandler 26 gekoppelt, welcher dazu dient, das vom Sensorbereich beziehungsweise der Lichtschranke 24.1, 24.2 des Faseroptik-Systems 24 erfasste und vom Leiterbereich des Faseroptik-Systems 24 übermittelte optische Signal in ein elektrisches Signal umzuwandeln. Das elektrische Signal wird über eine Leitung 27 einer Rechneinheit 28 zur Verfügung gestellt, welche dazu ausgebildet ist, dieses elektrische Signal zu verwerten.

[0032] Der opto/elektrische Wandler 26 und die Rechneinheit 28 befinden sich in einem Bereich P der Waffe beziehungsweise eines Waffensystems, zu welchem

die Waffe gehört, der nicht oder weniger stark als der Bereich A schockund vibrationsbetroffen ist oder in welchem es mindestens möglich ist, nicht dargestellte Dämpfungsvorrichtungen vorzusehen, um die Wirkungen von Schlägen und Vibrationen auf die einzelnen beschriebenen und ggfs. auf weitere Geräte zu vermindern.

[0033] Fig. 1B zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung, bei welcher der Sensorbereich des Faseroptik-Systems 24 ebenfalls durch eine Lichtschranke 24.1, 24.2 gebildet ist. Der Indikator 17 ist so ausgebildet und angeordnet, dass er in den meisten seiner Stellungen den Lichtstrahl 22 der Lichtschranke 24.1, 24.2 des Faseroptik-Systems 24 unterbricht. Der Indikator 17 weist einen Durchbruch 17.1 auf; in einer speziellen Lage, welche einem speziellen Zustand im zu überwachenden Raum 10 entspricht, ist der Indikator 17 in einer Stellung, in welchem sein Durchbruch 17.1 dem Lichtstrahl 22 der Lichtschranke 24.1, 24.2 des Faseroptik-Systems 24 den Weg frei gibt.

[0034] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der neuen Vorrichtung ist in Fig. 1C dargestellt. Die Lichtschranke 24.1, 24.2 ist hier so ausgebildet, dass ihre beiden Elemente nicht fluchtend sondern quer bzw. übereck zueinander angeordnet sind. Der Indikator 17 weist zwei bolzenförmige Indikator-Teile 17.2 auf, von denen jeder einen als Teil-Reflexionsfläche einer Reflexionsfläche 17.3 wirkenden Endbereich besitzt. In einer speziellen Lage des zweiteiligen Indikators 17, welche einem speziellen Zustand im zu überwachenden Raum 10 entspricht, wirkt die Reflexionsflächen 17.3 so zusammen, dass der Lichtstrahl 22 der Lichtschranke 24.1, 24.2 vom einen Element 24.1 der Lichtschranke zum anderen Element 24.2 der Lichtschranke umgelenkt wird, wie dies mit dem gepunkteten Linienzug angedeutet ist.

[0035] Fig. 1D zeigt ein noch weiteres Ausführungsbeispiel der neuen Vorrichtung, bei welcher der Indikator 17 so ausgebildet ist, dass er mehrere Indikatorbereiche 17.10, 17.11, 17.12 aufweist. Jeder der Indikatorbereiche 17.10, 17.11, 17.12 besitzt eine Markierung, die durch den Sensorbereich 24.1 des Faseroptik-Systems 24 erkennbar ist. Dadurch lässt sich der Zustand im zu überwachenden Raum 10 quantifiziert erfassen, entweder, indem die Markierungen unterschiedlich sind und vom Sensorbereich des Faseroptik-Systems 24 erkannt bzw. gelesen werden, oder indem die Markierungen gezählt werden. Im Weiteren ist es möglich, durch Koppelung mit einer Zeitmessung die Geschwindigkeit einer Aenderung des Zustandes im zu überwachenden Raum 10 festzustellen, indem die Anzahl der erkannten Markierungen pro Zeiteinheit ermittelt wird. Anstelle von erfassbaren bzw. lesbaren Markierungen kann der Indikator 17 auch mehrere Durchbrüche aufweisen, welche in einer geeigneten Lage den Durchtritt eines sonst unterbrochenen Lichtstrahls einer Lichtschranke erlauben.

[0036] Fig. 1E zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel

einer Vorrichtung nach der Erfindung, welche den Fühler 16 beziehungsweise Indikator 17 und das Faseroptik-System 24 mit dem eine Lichtschränke 24.1, 24.2 aufweisenden Sensorbereich besitzt. Zusätzlich sind ein zweiter Fühler 116 beziehungsweise Indikator 117 und eine zweite Lichtschränke 124.1, 124.2 als zweiter Sensorbereich vorgesehen. Der zu überwachende Raum 10 ist eine Patronenlagerstelle, und der zu überwachende Zustand ist das Vorhandensein einer Patrone 100. Befände sich weder im Bereich des ersten Fühlers 16 bzw. Indikators 17 noch im Bereich des zweiten Fühlers 116 bzw. Indikators ein Abschnitt einer Patrone in der Patronenlagerstelle, so würde keine der Lichtschränken 24.1, 24.2 beziehungsweise 124.1, 124.2 den zugehörigen Indikator 17 beziehungsweise 117 erfassen. Befindet sich Patrone 100 vollständig in der Patronenlagerstelle, so erfasst, wie in Fig. 1E dargestellt, die Lichtschränke 24.1, 24.2 sowohl den Indikator 17 wie auch den Indikator 117.

[0037] In Fig. 2 ist ausschnittsweise eine automatische Feuerwaffe 1 mit einem Waffenrohr 2 dargestellt. Die Feuerwaffe 1 weist mehrere der Vorrichtungen nach der Erfindung auf, von welchen jede dazu dient, einen bestimmten Raum zu überwachen und den dort herrschenden Zustand zu erfassen. Die Stellen, an welchen die Vorrichtungen angeordnet sind, sind durch Schnittlinien A-A, B-B, C-C, D-D, E-E und F-F bezeichnet.

[0038] Fig. 2A zeigt den Schnitt A-A der Fig. 2, mit einer der Vorrichtungen nach der Erfindung, bei welcher der zu erfassende Zustand die Verriegelung bzw. Entriegelung des Waffenrohres 2 ist. Fig. 2AA zeigt den Schnitt IIA-IIA der Fig. 2A. Im verriegelten Zustand des Waffenrohres 2 befinden sich zwei Verriegelungselemente 30 in der in Fig. 2A gezeigten Lage, aus welcher sie im entriegelten Zustand nach links verschoben sind. Der Indikator 17 ist hier zweiteilig ausgebildet und weist zwei bolzenartige Indikatorteile 17.2 auf, die in einem Durchbruch 32 eines Körpers 34 verschiebbar angeordnet sind. Mit ihren aus dem Durchbruch 32 ragenden Enden greifen die Indikatorteile 17.2 in Nuten 31 der Verriegelungselemente 30 ein, solange die Verriegelungselemente 30 in der Verriegelungsstellung sind. Ist keine Verriegelung vorhanden, so sind die Verriegelungselemente aus ihrer in Fig. 2A dargestellten Lage nach links verschoben, was zur Folge hat, dass sich auch die Indikatorteile 17.2 im Durchbruch 32 verschieben, und zwar zuerst zum Inneren des Durchbruchs 32 und, bei weiterer Verschiebung der Verriegelungselemente 30, unter der Kraft von Federn 36 aus dem Durchbruch 32 heraus. Eine korrekte Verriegelung ist nur dann vorhanden, wenn sich die Verriegelungselemente 30 und damit die Indikatorteile 17.2 in der in Fig. 2A dargestellten Lage befinden.

[0039] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2A wird die Lage des Indikators 17 bzw. der Indikatorteile 17.2 nicht unmittelbar durch den Sensorbereich 24.1, 24.2 des Faseroptik-Systems 24 erfasst, sondern es wird eine Spiegelfläche bzw. Reflexionsfläche 17.3

benutzt, mit deren Hilfe der Sensorbereich 24.1, 24.2 des Faseroptik-Systems 24 erkennt, dass die Verriegelung vorhanden ist. Die Spiegelfläche bzw. Reflexionsfläche 17.3 ist kontinuierlich und eben, und sie besteht, wie in Fig. 2AA dargestellt, aus zwei gegeneinander verschiebbaren Reflexions-Teilflächen, welche an den einander gegenüberliegenden Innenenden der Indikatorteile 17.1 gebildet sind. Diese Innenenden der Indikatorteile 17.1 sind im Querschnitt nicht kreisförmig sondern nur viertelskreisförmig, und sie sind komplementär angeordnet, so dass sie sich bei Verriegelung in denselben Längenbereich der Ausnehmung 32 verschieben lassen; dabei wird ein Halbkreis der Querschnittsfläche der Ausnehmung 32 durch die beiden Innenenden der Indikatorteile 17.1 besetzt. Der restliche Halbkreis der Querschnittsfläche der Ausnehmung 32 bleibt leer und bildet einen Raum für den Strahl 22 der Lichtschränke 24.1, 24.2, deren beide Lichtschränkeneinheiten in diesem Falle übereck angeordnet sind. Nur im vollständigen, bzw. sicheren Verriegelungszustand, das heisst, wenn die Innenenden der Indikatorteile 17.1 die kontinuierliche Reflexionsfläche 17.2 bilden, können der Strahl der Lichtschränke 22 reflektiert und vom Faseroptik-System 24 das dem Verriegelungszustand entsprechende Signal generiert werden.

[0040] Der Verriegelungszustand wird also doppelt überprüft. Das Faseroptik-System 24 setzt sich in der Leiteranordnung 24.3 fort. Die Wirkungsweise der Vorrichtung gemäss Fig. 2A innerhalb einer Waffensteuerung ist aus Fig. 3, wo sie mit A bezeichnet ist, ersichtlich.

[0041] Es wird darauf hingewiesen, dass das oben beschriebene Prinzip der Reflexion des Strahls der Lichtschränke auch in anderer Weise benutzt werden kann, zum Beispiel für eine einfache Erfassung bzw. Überprüfung eines Zustandes. Es ist nicht notwendig, dass die Reflexionsfläche aus zwei Teilflächen zusammengesetzt ist, sie kann eine einzige Fläche oder mehr als zwei Teilflächen aufweisen, eben ist, und sie muss auch nicht notwendigerweise kontinuierlich sein. dass die Elemente der Lichtschränke unter 90°. Im Weiteren können die beiden Elemente der Lichtschränke auch anders als unter 90°, das heisst anders als genau übereck, angeordnet sein. Wesentlich ist nur, dass bei Eintreten eines bestimmten Zustandes, ggfs- mehrerer Zustände, im zu überwachenden Raum die Reflexionsfläche relativ zur Lichtschränke so angeordnet ist, dass eine Reflexion stattfindet oder eine stattfindende Reflexion verhindert wird, damit ein entsprechendes Signal generiert wird.

[0042] Fig. 2B zeigt den Schnitt B-B der Fig. 2, mit einer der Vorrichtungen nach der Erfindung, bei welcher der zu überwachende Zustand die Stellung eines Schiebers 40 ist. Der Schieber 40 wirkt als Taktgeber für mehrere Abläufe und bildet damit gewissermassen einen Herzschrittmacher für die Feuerwaffe 1. Fig. 2B zeigt der Schieber 40 in seiner vorderen Lage. Ein Schieber-Teil 42 steht in Kontakt mit einem Abtaststift, der den

Fühler 16 bildet. Bei einer Rotation einer Trommel 3 der Feuerwaffe 1 bewegt sich der Schieber 40 in Richtung der Längsachse des Waffenrohres 2. Hierbei verschiebt das Schieberteil 42 den Abtaststift beziehungsweise Fühler 16. Dasjenige Fühlerteil, an dem der Indikator 17 ausgebildet ist, ragt durch den mit einer Dichtungsvorrichtung 20.2 versehenen Durchlass 20.1 in die Kammer 20. In der Kammer 20 sind die den Sensorbereich des Faseroptik-Systems 24 bildende Lichtschranke 24.1, 24.2 und der anschliessende Abschnitt der Leiteranordnung 24.3 des Faseroptik-Systems 24 angeordnet. Die Wirkungsweise der Vorrichtung gemäss Fig. 2B innerhalb einer Waffensteuerung ist aus Fig. 3, wo sie mit B bezeichnet ist, ersichtlich.

[0043] Fig. 2C zeigt den Schnitt C-C der Fig. 2 mit einer dritten Anordnung einer der Vorrichtungen nach der Erfindung. Unter dem zu überwachenden Zustand wird hier die Besetzung einer Patronenlagerstelle 50 der Trommel 3 mit einer Patrone verstanden. Bei der in Fig. 2C dargestellte Anordnung handelt es sich um die Patronenlagerstelle 50 in Feuerposition, und dargestellt ist eine Lage, in der diese Patronenlagerstelle 50 leer ist. Ein Patronen-Detektionsstift, welcher den Fühler 16 bildet, tastet ab, ob die Patronenlagerstelle 50 mit einer Patrone besetzt ist. Das in die - gemäss Fig. 2C leere - Patronenlagerstelle 50 ragende Fühlerteil 16.1 würde durch eine Patrone radial aus der Trommel 3, in Fig. 2C also nach unten, geschoben. Das dem Fühlerteil 16.1 gegenüberliegende Fühlerteil bildet den Indikator 17 und ragt in die Kammer 20. In der Kammer 20 sind auch hier die den Sensorbereich des Faseroptik-Systems 24 bildende Lichtschranke 24.1, 24.2 und der anschliessende Abschnitt der Leiteranordnung 24.3 des Faseroptik-Systems 24 angeordnet. Die Wirkungsweise der Vorrichtung gemäss Fig. 2C innerhalb einer Waffensteuerung ist aus Fig. 3, wo sie mit C bezeichnet ist, ersichtlich.

[0044] Fig. 2D zeigt den Schnitt D-D der Fig. 2, mit einer vierten Anordnung einer der Vorrichtungen nach der Erfindung, mit einer redundanten Anordnung. Unter dem zu überwachenden Zustand wird hier die Stellung eines Wirkbolzens 60 verstanden. Vom Sensorbereich wird bei dieser Anordnung nicht die Lage des Wirkbolzens 60 selbst sondern die Lage eines Signalbolzens ermittelt, wobei der Signalbolzen die Rolle des Indikators 17 spielt und achsparallel zum Wirkbolzen 60 angeordnet ist. Der Wirkbolzen 60 weist ein Langloch 61 auf, und er ist mit dem Signalbolzen bzw. Indikator 17 für eine translatorische Bewegung jeweils in Achsrichtung bewegungsmässig koppelbar, und zwar mit Hilfe von einem Langloch 61 und von Kupplungsglaschen 62, 64.

[0045] Der Signalbolzen bzw. Indikator 17 ist hier so ausgebildet und angeordnet, dass er mit der ersten Lichtschranke 24.1, 24.2 beziehungsweise dem Sensorbereich und mit einer zweiten Lichtschranke 124.1, 124.2 beziehungsweise einem weiteren Sensorbereich des Faseroptik-Systems 24 zusammenwirkt. Zu diesem

Zweck weist der Signalbolzen bzw. Indikator 17 zwei quer zu seiner Längsrichtung verlaufende Durchbrüche 17.1, 17.101 auf. Ist der Signalbolzen bzw. Indikator 17 so angeordnet, wie es in Fig. 2D dargestellt ist, so tritt der Strahl 22 der Lichtschranke 24.1, 14.2 durch den Durchbruch 17.1 und wird somit nicht unterbrochen. Gleichzeitig wird der Strahl 122 der Lichtschranke 124.1, 124.2 durch den Signalbolzen bzw. Indikator 17 unterbrochen, da sich der zweite Durchbruch 17.1 nicht im Weg dieses Strahles 122 befindet.

[0046] Die Schaltung ist so, dass das Signal der Lichtschranke 24.1, 24.2 einer Lage des Signalbolzens bzw. Indikators 17 entspricht, welche angibt, ob der Schlagbolzen gesichert oder entsichert ist, wobei der unterbrochene Strahl 122 der Lichtschranke 124.1, 124.2 einer Lage des Signalbolzens bzw. Indikators 17 entspricht, welche angibt, dass der Wirkbolzen bzw. Zündstift 60 gesichert ist. Umgekehrt würden ein unterbrochener Lichtstrahl 22 der Lichtschranke 24.1, 24.2 und ein nicht- unterbrochener Lichtstrahl 122 der Lichtschranke 124.1, 124.2 anzeigen, dass der Wirkbolzen beziehungsweise Zündstift 60 entsichert ist.

[0047] Der im zu überwachenden Raum 10 festzustellende Zustand und wird also in doppelter Weise erfasst. Es liegt auf der Hand, dass die Schaltung auch umgekehrt sein kann. Die Vorrichtung gemäss Fig. 2A beziehungsweise ihre Wirkungsweise ist aus Fig. 3, wo sie mit D1 und D2 bezeichnet ist, ersichtlich. Es sei noch erwähnt, dass mit einer anderen Schaltung aber mit denselben Indikatoren und demselben Sensorbereich des Faseroptik-Systems statt einer redundanten Anordnung auch eine gleichzeitig wirkende Doppelsicherungsanordnung realisiert werden kann.

[0048] Fig. 2E zeigt den Schnitt E-E der Fig. 2 mit einer fünften Anordnung der Vorrichtung nach der Erfindung. Unter dem zu überwachenden Zustand wird hier die Stellung einer Zahnrad-Kupplung 70 verstanden. Auch hier erfolgt eine doppelte Erfassung des Zustandes, indem die Kupplungsstellung EIN und die Kupplungsstellung AUS überwacht werden. Ein beweglicher Gabelteil 72 gibt mit seiner Lage die Stellung der Kupplung 70 an. Der Stift bildet den Fühler 16, an dessen einem Ende der Indikator 17 ausgebildet ist. Die Lage des Stiftes 72 beziehungsweise des Indikators 17 wird, ähnlich wie mit Bezug auf Fig. 2D beschrieben, von zwei Lichtschranken erfasst. Fig. 2E zeigt im Weiteren eine zusätzliche Überwachungseinrichtung für den Abzug, welche nicht mit einem Faseroptik-System sondern mit einem Solenoid realisiert ist. Die Wirkungsweise der Vorrichtung gemäss Fig. 2E innerhalb einer Waffensteuerung ist aus Fig. 3 ersichtlich, wo die mit dem Faseroptik-System 24 realisierte Vorrichtung mit E1 und E2 bezeichnet ist, während die mit dem Solenoid realisierte Überwachungsvorrichtung mit G bezeichnet ist.

[0049] Fig. 2F zeigt im Schnitt F-F eine sechste Anordnung einer der Vorrichtungen nach der Erfindung. Unter dem zu überwachenden Zustand wird hier Förderung von Munition in einem bestimmten Bereich ver-

standen. Die Anordnung ist im Wesentlichen immer gleich: Ein Stift, dessen eines Ende den Fühler 16 und dessen anderes Ende den Indikator 17 bildet, ist verschiebbar angeordnet. Geförderte Munition verschiebt den Stift in Fig. 2F nach rechts. Die Wirkungsweise der Vorrichtung gemäss Fig. 2F innerhalb einer Waffensteuerung ist aus Fig. 3, wo sie mit F bezeichnet ist, ersichtlich.

[0050] Fig. 3 zeigt schliesslich schematisch, wie die Vorrichtungen nach der Erfindung gemäss den Fig. 2A bis 2F miteinander gekoppelt sind. Die dadurch realisierte, besonders vorteilhafte Verwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung dient, wie weiter oben kurz erwähnt, dazu, die zeitlichen Abläufe verschiedener Vorgänge in der Feuerwaffe zu erfassen, zu steuern oder zu regeln.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für Feuerwaffe (1), zum Erfassen eines Zustandes in einem Raum (10) und zum Übermitteln eines mit dem Zustand korrelierten Signals,

- mit einem Sensorbereich (24.1, 24.2) zum Erfassen des Zustandes und mit einer an den Sensorbereich (24.1, 24.2) angeschlossenen Leiteranordnung (24.3) zum Übermitteln des Signals, wobei der Sensorbereich (24.1, 24.2) und die Leiteranordnung (24.3) durch ein Faseroptik-System (24) gebildet sind, und
- mit einem bewegbaren Indikator (17), dessen Lage dem zu erfassenden Zustand im zu überwachenden Raum (10) entspricht und vom Sensorbereich (24.1, 24.2) erfassbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems (24) durch eine Abschirmvorrichtung (20) geschützt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Abschirmvorrichtung eine Kammer (20) ist, in welcher der Sensorbereich (24.1, 24.2) aufgenommen ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zustand im zu überwachenden Raum (10) durch den Indikator (17) mittelbar sensierbar ist, wobei beispielsweise von einem Fühler (16), mit welchem der Indikator (17) mindestens zeitlich bewegungsmässig koppelbar ist, der Zustand im zu überwachenden Raum (10) sensierbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zustand im zu überwachenden Raum (10) durch einen von der Abschirmung (20) nicht geschützten Teil des Indikators (17) unmittelbar sensierbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Wand der Abschirmung (20) einen Durchlass (20.1) aufweist, durch welchen ein Teil des Indikators (17) verschieblich in den durch die Abschirmung (20) geschützten Sensorbereich (24.1, 24.2) ragt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet

dass der Durchlass (20.1) und der verschieblich durch den Durchlass (20.1) ragende Teil des Indikators (17) je eine Dichtungsfläche bilden, welche Dichtungsflächen einander gegenüberliegen und im Durchlass (20.1) eine Dichtungsvorrichtung (20.2) bilden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die eine der Dichtungsfläche als glatte Fläche ausgebildet ist und die andere Dichtungsfläche eine Dichtungsmasse, vorzugsweise einen Dichtungsring aufweist, wobei die glatte Fläche und die Dichtungsmasse dazu bestimmt sind, bei der Bewegung des Indikators (17) durch den Durchlass eine reibungsarme Relativbewegung auszuführen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Indikator (17) durch die Abschirmung (20) in den durch die Abschirmung (20) geschützten Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems (24) ragt, und
- **dass** der Indikator (17) und der Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems (24) so ausgebildet und angeordnet sind, dass die Lage des Indikators (17) durch den Sensorbereich (24.1, 24.2) unmittelbar erfassbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Indikator (17) durch die Abschirmung (20) in den durch die Abschirmung (20) geschützten Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems (24) ragt, und
- **dass** der Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems (24) so ausgebildet und angeordnet ist, dass die Lage des Indikators (17) durch den Sensorbereich (24.1, 24.2) mittelbar mit Hilfe einer Optikeinheit, insbesondere einer

Reflexionseinheit (17.2), erfassbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reflexionseinheit mindestens zwei Reflexionsflächen (17.2) aufweist, welche durch, zur Zusammenwirkung bringbare, Flächen von Indikator-
teilen (17.1) des mehrteilig ausgebildeten Indika-
tors (17) gebildet sind. 5
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensorbereich des Faseroptik-Systems (24) eine Lichtschranke (24.1, 24.2) mit zwei Licht-
schrankelementen aufweist. 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Erzeugung des Signals ein zwischen die
Lichtschrankelemente bewegbarer, vollständig
lichtabschirmender Bereich des Indikators (17) ei-
nen Lichtstrahl (22) der Lichtschranke (24.1, 24.2)
unterbricht. 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Erzeugung des Signals ein zwischen die
Lichtschrankelemente bewegbarer, lichtabschir-
mender Bereich des Indikators (17) einen Durch-
bruch (17.1) aufweist, um die vom lichtabschir-
menden Bereich des Indikators (17) verursachte Unter-
brechung eines Lichtstrahls (22) der Lichtschranke
(24.1, 24.2) aufzuheben. 25
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Faseroptik-System (24) mindestens ei-
nen weiteren Sensorbereich, vorzugsweise in Form
einer weiteren Lichtschrankenordnung (124.1,
124.2), aufweist, mit welchem die Lage des ge-
nannten Indikators (17) oder eines weiteren Indika-
tors (117) erfassbar ist. 30
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Indikator (17) mehrere Indikatorbereiche
(17.10, 17.11, 17.12) mit Markierungen besitzt, wel-
che Markierungen alternativ vom Sensorbereich
(24.1, 24.2) des Faseroptik-Systems (24) erfassbar
sind. 40
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie einen mit dem faseroptischen System (24)
gekoppelten opto/elektronischen Wandler (26) um-
fasst, zur Umwandlung des vom faseroptischen Sys-
tem (24) zur Verfügung gestellten Signals in ein
elektrisches Signal. 50

17. Vorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der opto/elektronische Wandler (26) mit einer
Rechneinheit (28) gekoppelt ist, welche dazu
ausgebildet ist, das vom opto/elektronischen
Wandler (26) zur Verfügung gestellte Signal zu ver-
werten. 5
18. Feuerwaffe (1) mit mindestens einer Vorrichtung
zum Erfassen eines Zustandes in einem Raum (10)
und zum Übermitteln eines mit dem Zustand korre-
lierten Signals, welche Vorrichtung 10
- einen Sensorbereich (24.1, 24.2) zum Erfassen
des Zustandes, und eine an den Sensorbereich
(24.1, 24.2) angeschlossene Leiteranordnung
(24.3) zum Übermitteln des Signals umfasst,
wobei der Sensorbereich (24.1, 24.2) und die
Leiteranordnung (24.3) durch ein Faseroptik-
System (24) gebildet sind, und
 - einen bewegbaren Indikator (17) aufweist, des-
sen Lage dem zu erfassenden Zustand im zu
überwachenden Raum (10) entspricht und vom
Sensorbereich (24.1, 24.2) erfassbar ist
- dadurch gekennzeichnet,**
dass der Sensorbereich (24.1, 24.2) des Faserop-
tik-Systems (24) durch eine Abschirmung (20) ge-
schützt ist. 15
19. Feuerwaffe (1) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abschirmvorrichtung eine Kammer (20)
ist, welcher den genannten geschützten Teil des In-
dikators (17) und den Sensorbereich (24.1, 24.2)
des Faseroptik-Systems (24) umgibt. 20
20. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis
19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung einen Fühler (16) aufweist,
der
- zum Erfühlen, vorzugsweise durch Abtasten,
der Lage eines bewegbaren Teiles der Feuer-
waffe (1) ausgebildet ist und
 - mindestens teilweise bewegungsmässig mit
dem Indikator (17) koppelbar ist,
 - wobei die Lage des Indikators (17) durch den
zu erfassenden Zustand im zu überwachenden
Raum (10) mittelbar bestimmt ist.
21. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis
19,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Indikator (17) einen in den zu überwa-
chenden Raum (10) ragenden Teil aufweist, der 55

- zum Erfühlen, vorzugsweise durch Abtasten, der Lage eines bewegbaren Teiles der Feuerwaffe (1) ausgebildet ist und
 - wobei die Lage des Indikators (17) durch den zu erfassenden Zustand im zu überwachenden Raum (10) unmittelbar bestimmt ist. 5
22. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass eine Wand der Abschirmung (20) einen Durchlass (20.1) aufweist, durch welchen ein Teil des Indikators (17) verschieblich in den durch die Abschirmung (20) geschützten Sensorbereich (24.1, 24.2) ragt. 15
23. Feuerwaffe nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet
dass der Durchlass (20.1) und der verschieblich durch den Durchlass (20.1) ragende Teil des Indikators (17) je eine Dichtungsfläche bilden, welche Dichtungsflächen einander gegenüberliegen und im Durchlass (20.1) eine Dichtungsvorrichtung (20.2) bilden. 20 25
24. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zu erfassende Zustand im zu überwachenden Raum (10) die Stellung eines Verriegelungselementes für ein Waffenrohr (2) der Feuerwaffe (1) ist. (Schnitt A-A, Fig. 2A). 30
25. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass der zu erfassende Zustand die Stellung eines sich getaktet mit der Kadenz bewegten Schiebers ist, welcher einen Taktgeber der Feuerwaffe bildet. (Schnitt B-B, Fig. 2B) 40
26. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zu erfassende Zustand im zu überwachenden Raum (10) die Besetzung einer in Feuerposition befindlichen Patronenlagerstelle mit einer Patrone ist. (Schnitt C-C, Fig. 2C) 45
27. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 25,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass der zu erfassende Zustand im zu überwachenden Raum (10) die Stellung eines Schlagbolzens ist. (Schnitt D-D, Fig. 2D) 55
28. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 26,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass der zu überwachende Zustand im zu überwachenden Raum (10) die Stellung einer Kupplung ist. (Schnitt E-E, Fig. 2E)
29. Feuerwaffe (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zu überwachende Zustand im zu überwachenden Raum (10) der Zustand der Förderung von Munition ist. (Schnitt F-F, Fig. 2F).
30. Feuerwaffe (1) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mindestens zwei der Vorrichtungen aufweist, welche miteinander gekoppelt sind, um die zeitliche Folge der Abläufe verschiedener Funktionen der Feuerwaffe (1) zu überwachen, zu steuern oder zu regeln. (Fig. 3).

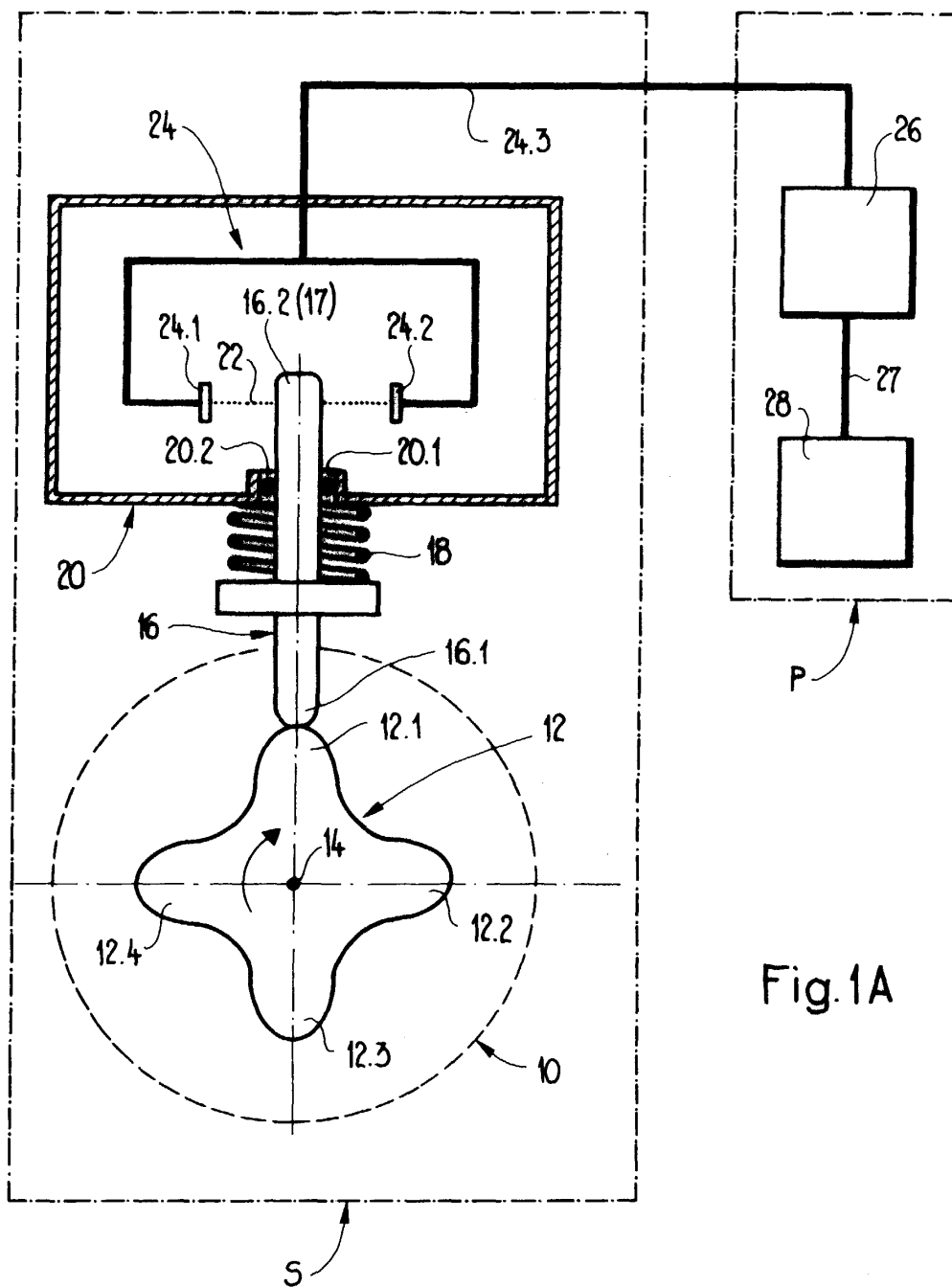


Fig.1A

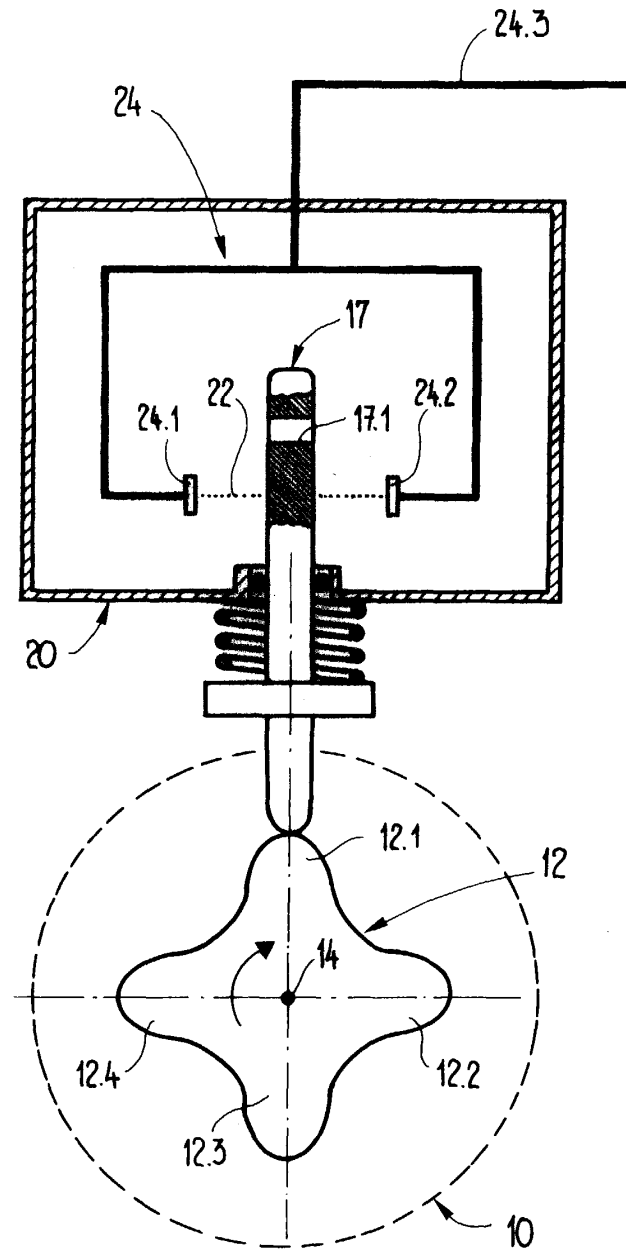


Fig.1B

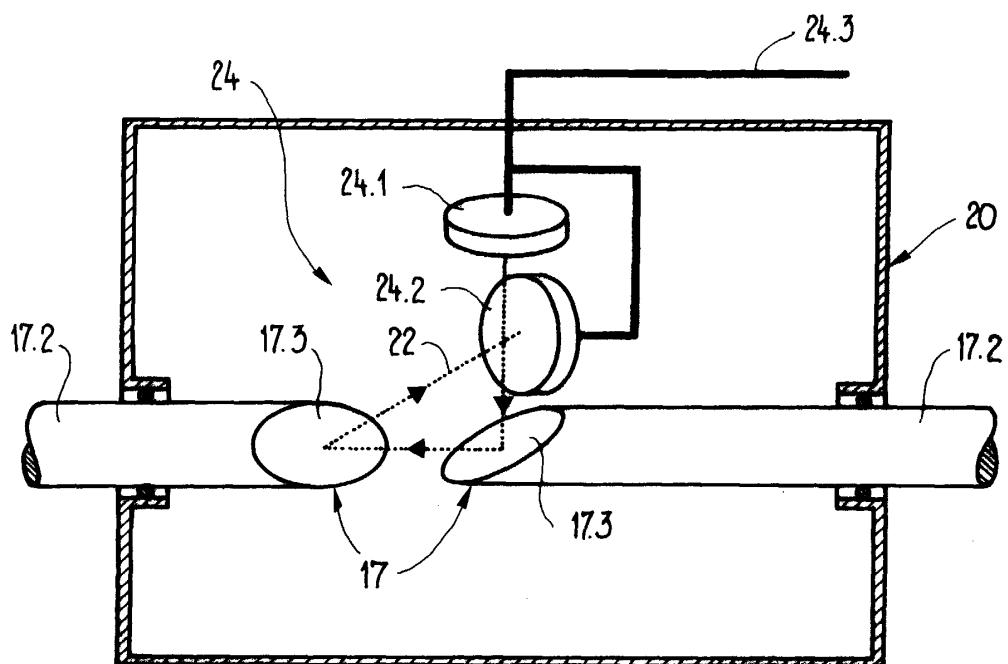


Fig.1C

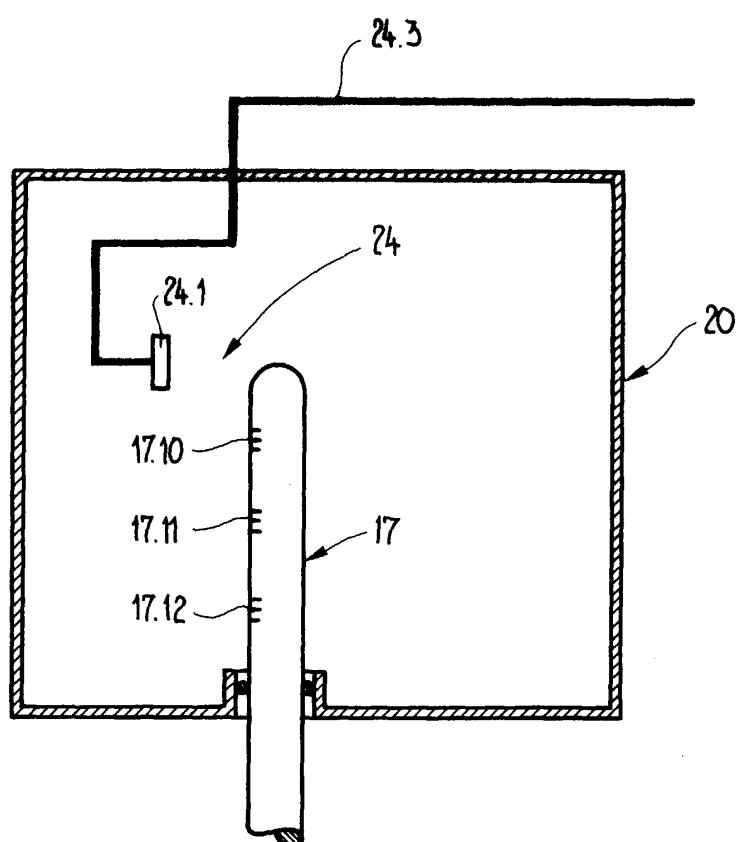


Fig.1D

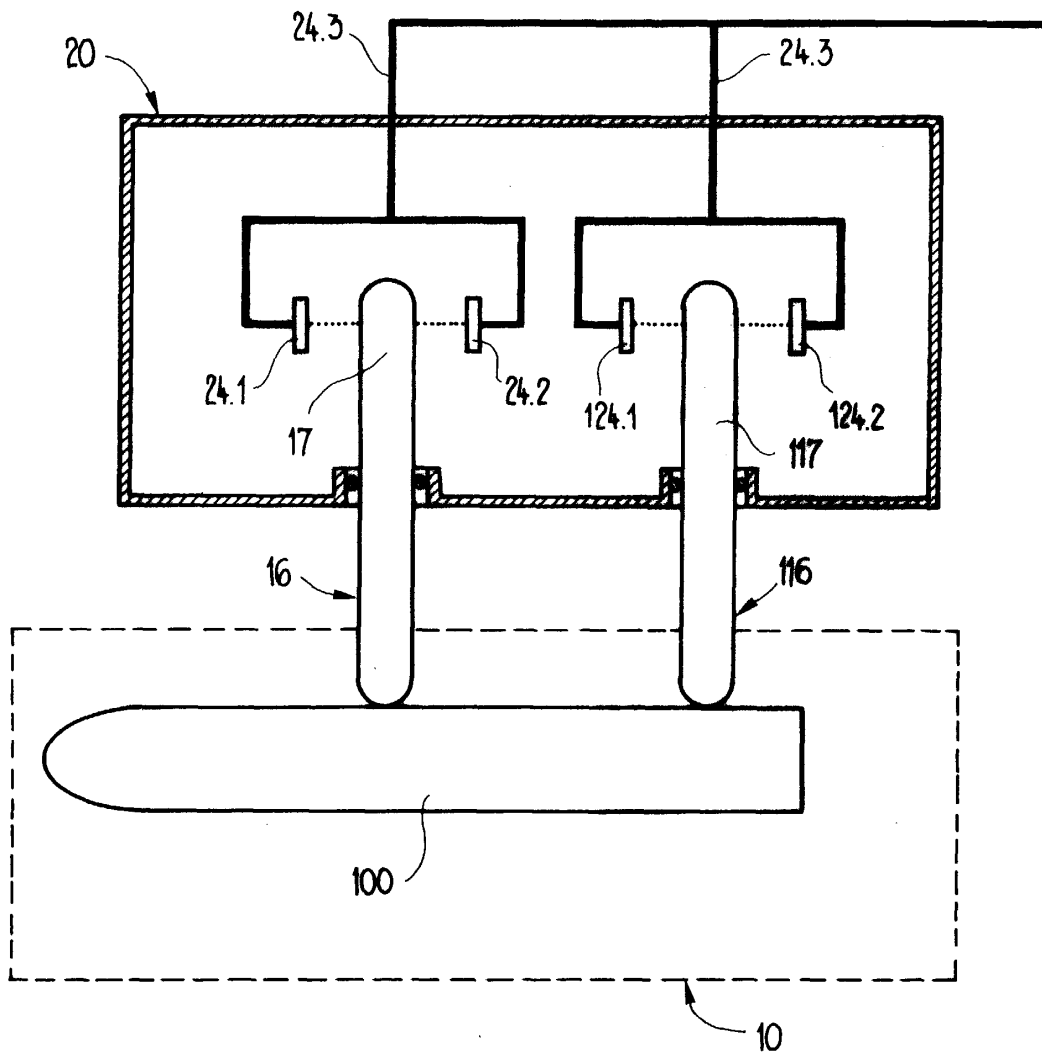


Fig.1E

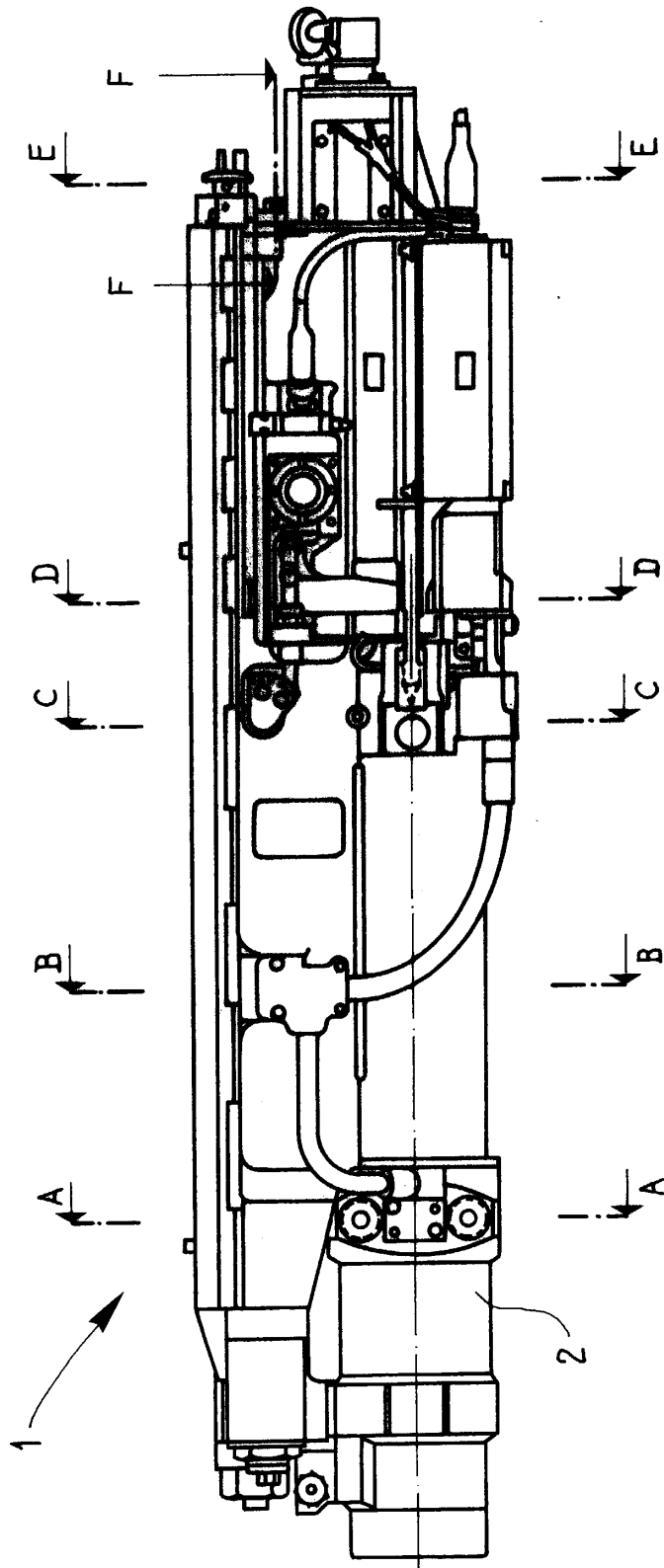
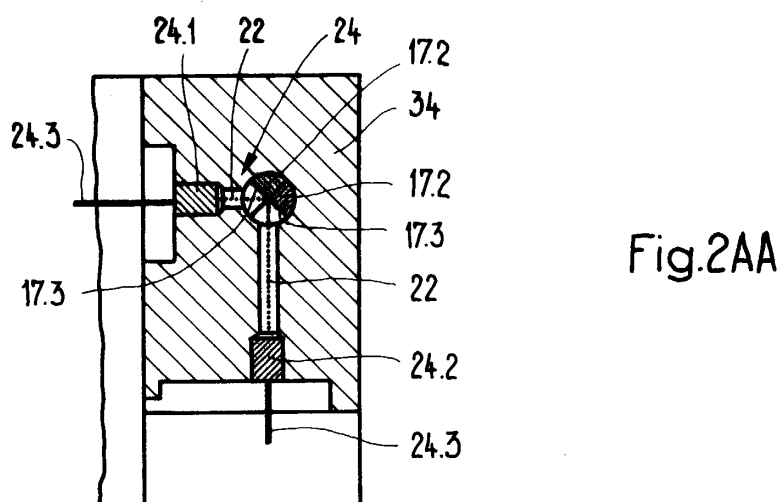
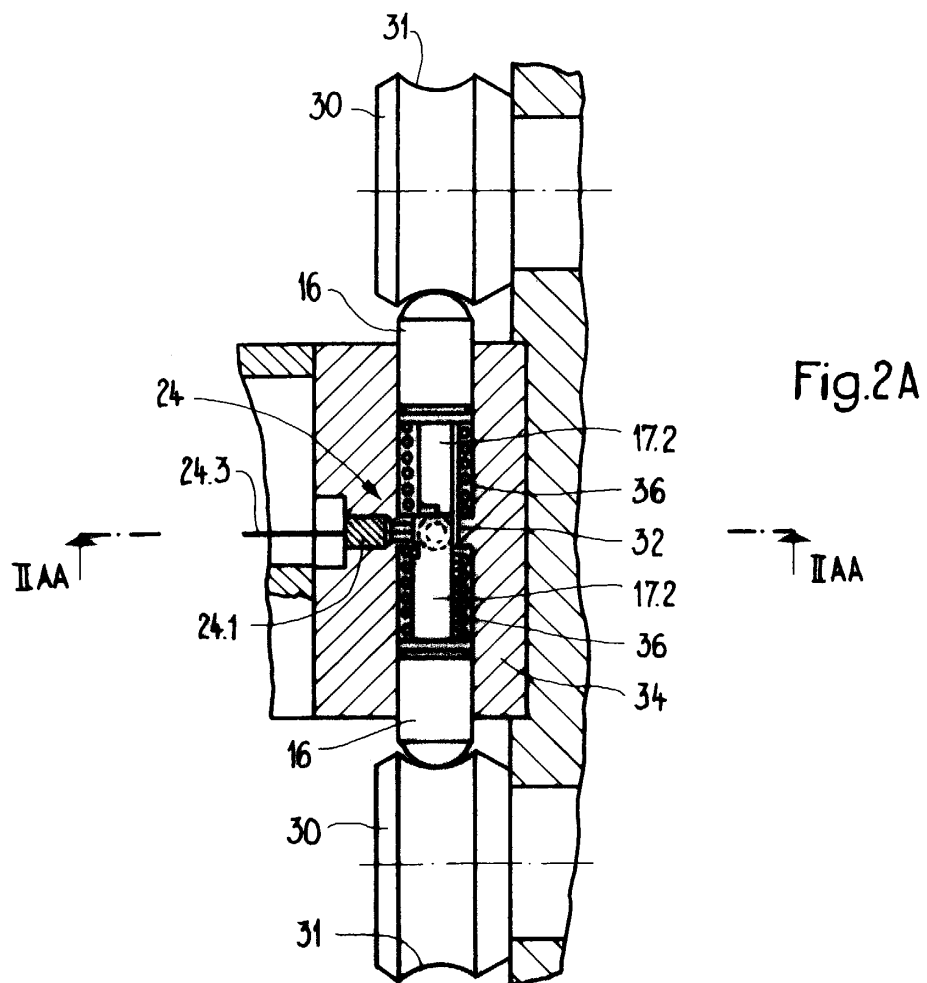


Fig.2



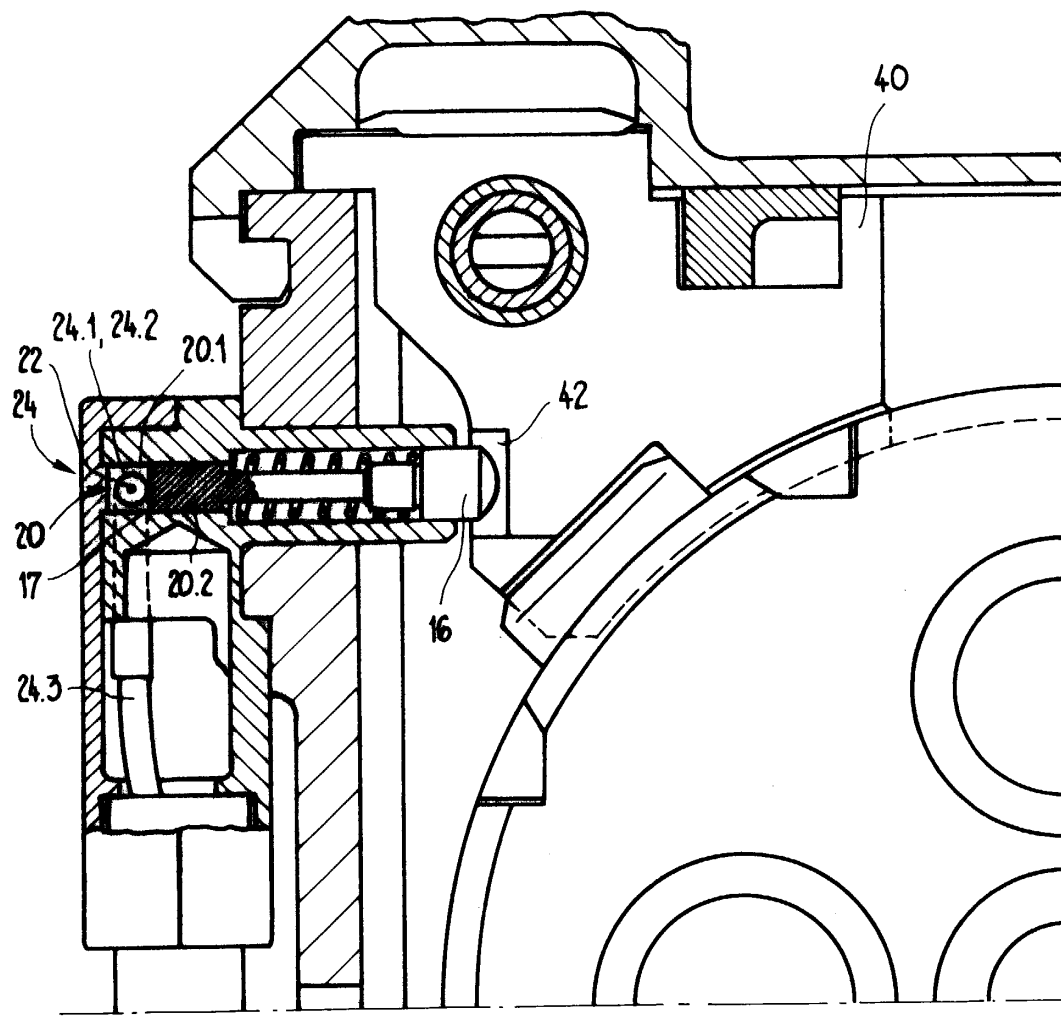
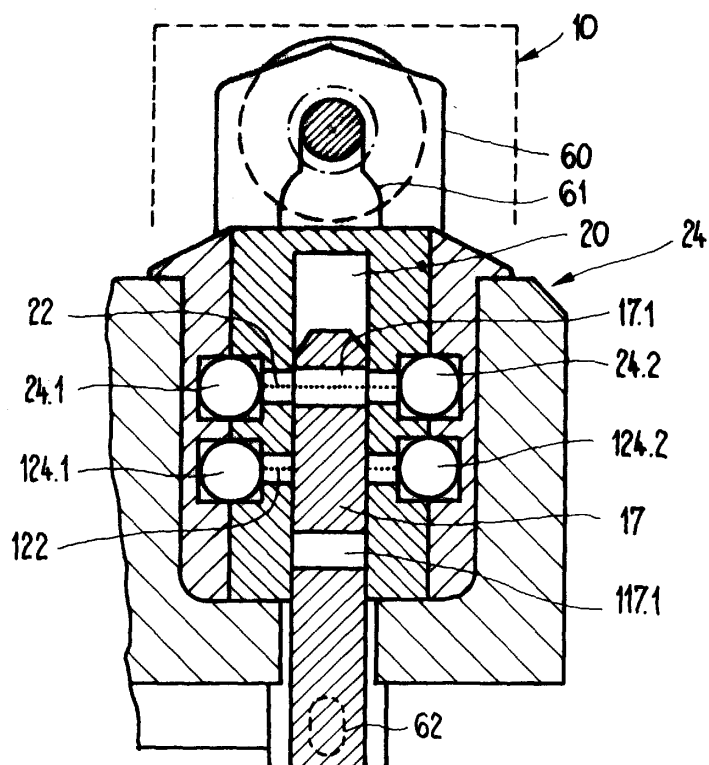
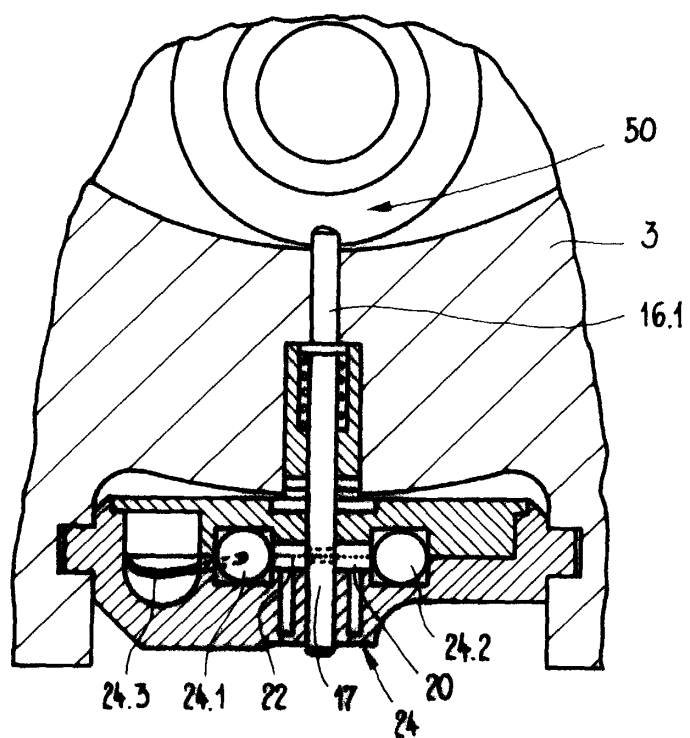
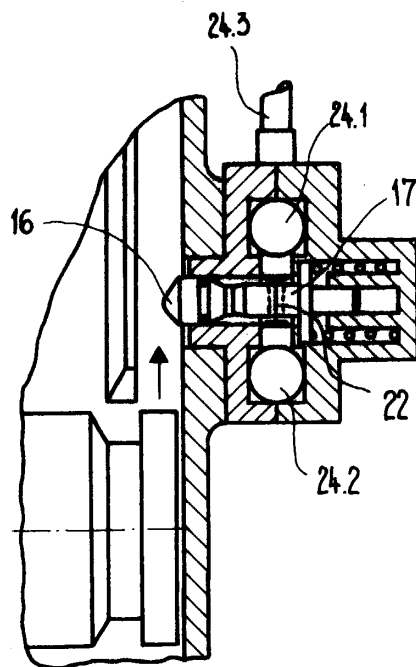
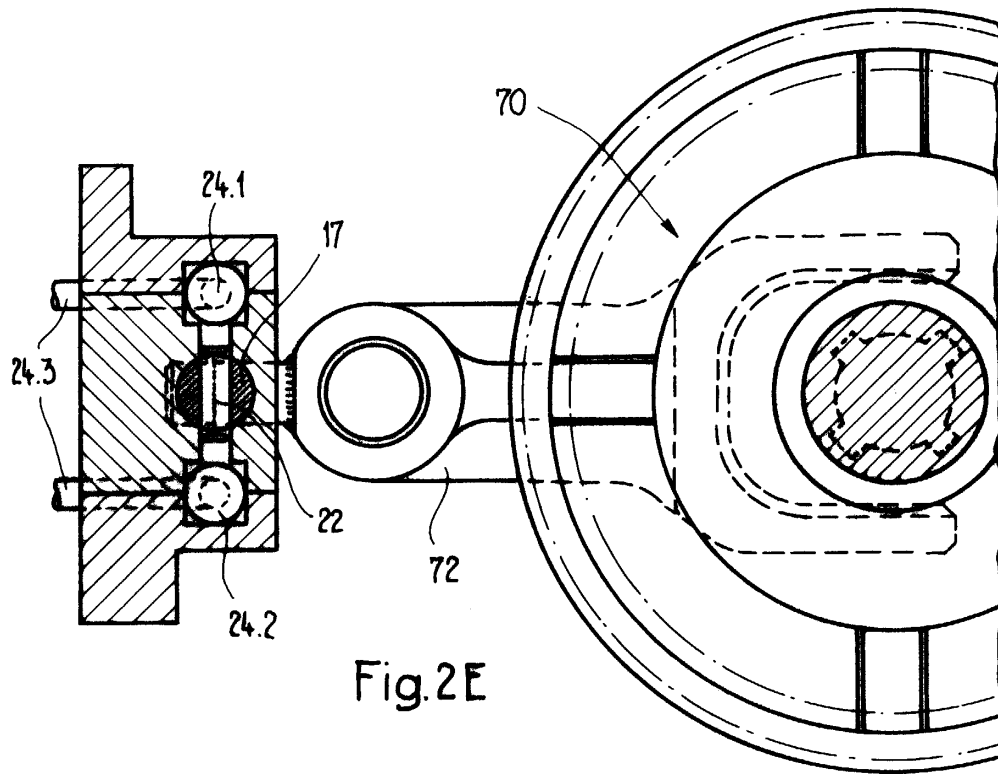


Fig.2B





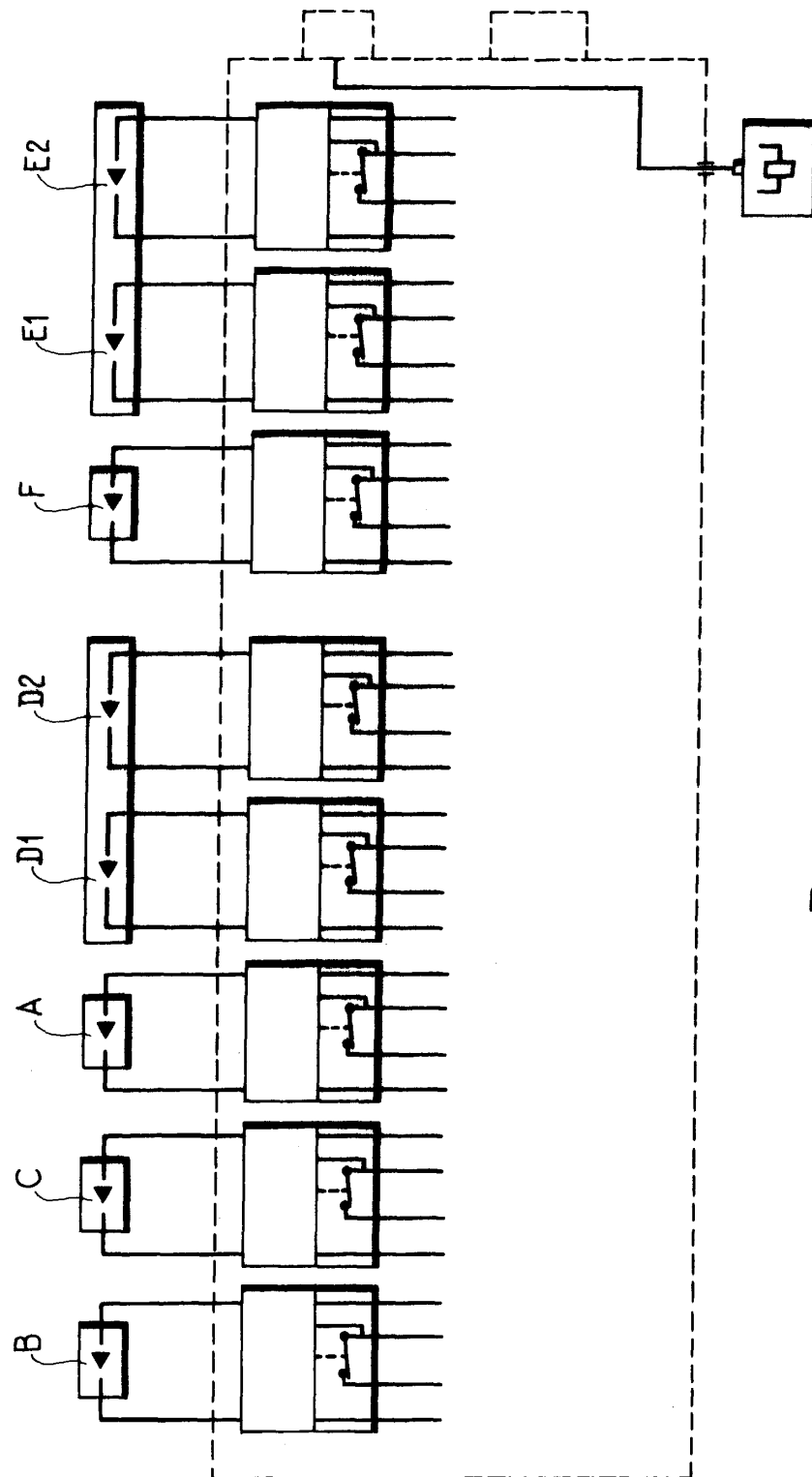


Fig.3