

(19)



(11)

EP 2 060 868 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.2009 Patentblatt 2009/21

(51) Int Cl.:
F42C 15/34^(2006.01) F42C 15/188^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019240.4**

(22) Anmeldetag: **04.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

- **Hennig, Reiner**
78087 Mönchweiler (DE)
- **Heussler, Gerhard**
78658 Zimmern-Stetten (DE)
- **Kautzsch, Karl**
90596 Schwanstetten (DE)
- **Kienzler, Frank Martin**
78048 Villingen-Schwenningen (DE)
- **Zinell, Alexander**
78733 Aichhalden (DE)

(30) Priorität: **16.11.2007 DE 102007054777**

(71) Anmelder: **JUNGHANS Microtec GmbH**
78655 Dunningen-Seedorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Glatthaar, Karl**
78727 Oberndorf (DE)

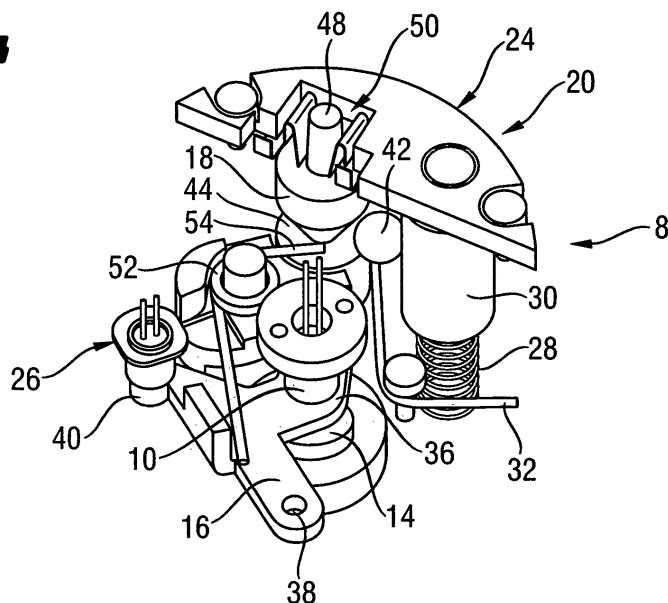
(74) Vertreter: **Kummer, Ralf**
Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(54) Sicherungseinrichtung für einen Zünder

(57) Die Erfindung geht aus von einer Sicherungseinrichtung (2, 74) für einen Zünder, umfassend eine Zündkette (8) mit einem Zündmittel (10) und einer Barriere (16, 76), die in ihrer Sicherstellung von einem ersten Sicherungsmittel (24) und einem vom ersten unabhängigen zweiten Sicherungsmittel (26) verriegelt ist, die zu einer Entriegelaktion aufgrund zwei voneinander unabhängiger physikalischer Entsicherungsparameter vorge-

sehen sind

Es wird vorgeschlagen, dass die Zündkette (8) ein zweites Zündmittel (14) umfasst und die Barriere (16, 76) in einer Sicherstellung einen Zwischenraum (62) zwischen den beiden Zündmitteln (10, 14) blockiert und durch eine den Zwischenraum (62) freigebende Freigabebewegung in eine Scharfstellung bringbar ist. Es kann eine kompakte und sehr zuverlässige Sicherungseinrichtung (2, 74) erreicht werden.

Fig. 3**EP 2 060 868 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Sicherungseinrichtung für einen Zünder, umfassend eine Zündkette mit einem Zündmittel und einer Barriere, die in ihrer Sicherstellung von einem ersten Sicherungsmittel und einem vom ersten unabhängigen zweiten Sicherungsmittel verriegelt ist, die zu einer Entriegelaktion aufgrund zwei voneinander unabhängiger physikalischer Entsicherungsparameter vorgesehen sind.

[0002] Eine Sicherungseinrichtung für einen Zünder dient dazu, eine unabsichtliche Aktivierung einer Hauptladung einer Explosionsvorrichtung zu verhindern, wobei jedoch eine Aktivierung der Hauptladung nach einer Entsicherung möglich sein soll. Die Sicherungseinrichtung ist hierfür Bestandteil eines Zünders zum Zünden der Hauptladung, der mit einer Zündkette aus zwei oder mehr Zündmitteln versehen ist. Zum Zünden der Hauptladung wird zunächst das erste Zündmittel aktiviert, z.B. ein antischempfindlicher Minidetektor, der von einem mechanischen Mittel zum Zünden angestoßen wird. Explosionsenergie des ersten Zündmittels wird durch eine entsprechende Anordnung der ersten beiden Zündmittel auf das zweite Zündmittel übertragen, der als Zündverstärker ausgeführt sein kann. Dieser kann seine Explosionsenergie auf eine Ausgangsladung oder Hauptladung übertragen.

[0003] Zum Unterbrechen der Zündkette ist es aus der US 4,691,634 bekannt, eine Barriere vorzusehen, durch die das zweite Zündmittel im gesicherten Zustand in der Weise aus der Zündkette herausgenommen ist, dass es von Explosionsenergie des ersten Zündmittels nicht so weit erreicht werden kann, dass es zünden kann. Zum Entsichern wird die Barriere und mit ihr das zweite Zündmittel in die Zündkette hinein bewegt, so dass das erste Zündmittel das zweite Zündmittel zünden kann.

[0004] Um auch kleinere Geschosse mit sicheren Zündern ausstatten bzw. mehr Baugruppen in großen Zündern unterbringen zu können, ist es wünschenswert, eine kleine Sicherungseinrichtung ohne Verlust an Sicherheit zur Verfügung stellen zu können.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Sicherungseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der die Zündkette ein zweites Zündmittel umfasst und die Barriere in einer Sicherstellung einen Zwischenraum zwischen den beiden Zündmitteln blockiert und durch eine den Zwischenraum freigebende Freigabebewegung in eine Scharfstellung bringbar ist. Das Vorsehen der beiden unabhängigen Sicherungsmittel gewährleistet ein hohes Maß an Sicherheit. Das Blockieren des Zwischenraums kann mit einem kompakten Bauteil erreicht werden.

[0006] Die Entsicherungsparameter sind zweckmäßigerweise physikalisch voneinander unabhängig, so dass die Entriegelaktion von physikalisch voneinander unabhängigen Parametern, z.B. Kräften, ausgelöst werden können. Diese können eine Beschleunigung, ein Drall, ein Staudruck, eine Zeit nach einem Abschuss oder ein

Aufschlagdruck sein. Das Blockieren kann erreicht werden, indem die Barriere in dem Zwischenraum angeordnet ist und diesen zumindest teilweise ausfüllt. Die Barriere gibt mit ihrer Freigabebewegung den Zwischenraum zwischen den Zündmitteln frei. Hierbei kann die Barriere aus dem Zwischenraum entfernt werden oder so verändert werden, dass der Zwischenraum frei wird, z.B. indem die Barriere im Zwischenraum von einer waagerechten in eine senkrechte Position verschwenkt wird. Der freigegebene Zwischenraum muss nicht der gesamte Zwischenraum zwischen den Zündmitteln sein.

[0007] Die Zündmittel können Explosionsladungen sein, wobei die Zündkette neben den beiden Zündmitteln noch ein weiteres Zündmittel umfassen kann, das in der Zündkette vor, insbesondere hinter den beiden Zündmitteln angeordnet ist. Die Barriere dient zum Ausnehmen und/oder Umlenken von Zündenergie des ersten Zündmittels derart, dass ein Zünden des zweiten Zündmittels durch Zündenergie des ersten Zündmittels zuverlässig unterbunden ist. Die Sicherungsmittel dienen zum insbesondere mechanischen Verriegeln der Barriere derart, dass eine Bewegung der Barriere von ihrer Sicherstellung in die Scharfstellung zuverlässig unterbunden wird. Durch eine Entriegelaktion kann die Barriere vom entsprechenden Sicherungsmittel in der Weise freigegeben werden, dass sie in die Scharfstellung beweglich ist, entweder z.B. durch Trägheit selbständig, oder angetrieben von einem Bewegungsmittel.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verbleiben die Zündmittel bei einer Freigabebewegung zueinander ruhend. Es muss kein Raum zum Verschieben eines Zündmittels ausgespart bleiben, wodurch die Sicherungseinrichtung kompakt gebaut werden kann. Die beiden Zündmittel verbleiben bei der Freigabebewegung zweckmäßigerweise nicht nur zueinander sondern auch zu einem Gehäuse ruhend.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das erste Sicherungsmittel zur Umsetzung des Entsicherungsparameters unmittelbar mechanisch in die Entriegelaktion vorgesehen. Es kann unabhängig von einer elektronischen Steuerung und somit günstig und robust entriegelt werden. Zweckmäßigerweise dient das erste Sicherungsmittel dazu, unmittelbar Energie eines Entsicherungsparameters aufzunehmen, insbesondere durch eigene Trägheit, und mechanisch in die Entriegelaktion umzusetzen.

[0010] Eine hohe Variabilität beim Auslösen der Entriegelaktion kann durch eine elektronische Steuereinheit zum Auslösen der Entriegelaktion des zweiten Sicherungsmittels erreicht werden. Das Auslösen ist nicht auf ein Vorliegen von Kräften angewiesen, sondern kann frei gesteuert werden, wodurch eine hohe Vorrohrsicherheit erreichbar ist. So kann eine Aktivierung der Zündkette beispielsweise auf einen festgelegten Zeitraum nach einem Abschuss beschränkt werden, so dass ein Geschoss nicht unmittelbar nach Verlassen eines Abschussrohrs zünden kann. Oder es kann ein Staudruck bzw. eine Anströmung über die Zeit integriert und daraus

auf eine Flugstrecke geschlossen werden, so dass ein Zünden erst eine Strecke weit vom Abschussrohr zugelassen wird.

[0011] Die Entriegelaktion kann ein Bewegen eines Mikromotors sein, der die Freigabebewegung der Barriere antreibt. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das zweite Sicherungsmittel dazu vorgesehen ist, die Barriere durch die Entriegelaktion mechanisch zur Durchführung der Freigabebewegung freizugeben. Auf einen Motor kann verzichtet werden und die Sicherungseinrichtung kann einfach und kompakt gehalten bleiben. Durch das Freigeben kann sich die Barriere mit der Entriegelaktion selbstständig bewegen, beispielsweise durch Fliehkraft nach radial außen gezogen werden, oder von einem Entriegelmittel, z.B. einer Feder, angetrieben bewegen. Die Entriegelaktion und die Freigabebewegung können unterschiedliche Vorgänge sein, wodurch eine hohe Sicherheit erreichbar ist.

[0012] Vorteilhafterweise umfasst die Sicherungseinrichtung eine elektronische Steuerung, die zur Steuerung der Entriegelaktion von zumindest eines der Sicherungsmittel vorbereitet ist. Die Steuerung kann wiederum mit einem Sensor zum Sensieren von einem der Entsicherungsparameter verbunden sein. Wird eine vorgegebener Wert des Entsicherungsparameters erreicht, z.B. eine vorgegebene Stärke eines Dralls, so kann die Steuereinheit die Entriegelaktion veranlassen.

[0013] Vorteilhafterweise ist die elektronische Steuerung mit zwei Sensoren zum Sensieren von zwei verschiedenen Entsicherungsparametern verbunden und zur Steuerung der Entriegelaktion des zweiten Sicherungsmittels anhand beider Entsicherungsparameter vorgesehen. Die Sicherungseinrichtung kann universell eingesetzt werden und z.B. je nach Verwendung auf die Verarbeitung eines oder beider Entsicherungsparameter programmiert werden. Wird die Sicherungseinrichtung beispielsweise in einem mit Drall versehenen Geschoss verwendet, so kann die Steuerung auf die Verarbeitung der Daten desjenigen Sensors programmiert werden, der den Drall sensiert. Wird die Sicherungseinrichtung in einem Geschoss ohne Drall verwendet, kann die Steuerung auf die Verarbeitung von Daten eines anderen Sensors programmiert werden, beispielsweise eines Staudrucksensors. Es ist ebenfalls möglich, die Daten beider Sensoren zu verarbeiten und so die Entriegelaktion komplexer zu steuern. Die beiden Entsicherungsparameter sind zweckmäßigerweise von dem Entsicherungsparameter des ersten Sicherungsmittels verschieden.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst das zweite Sicherungsmittel ein Ladungsmittel zum Tätigen der Entriegelaktion durch eine Entladung. Das zweite Sicherungsmittel kann hierdurch kompakt gehalten sein. Das Ladungsmittel kann jedes Mittel sein, das zur Speicherung einer mechanischen, chemischen oder elektrischen Ladung in der Lage ist. In einer einfachen Variante ist die Ladung eine Feder, durch die eine Entriegelaktion angetrieben wird. Besonders kompakt kann das Sicherungsmittel sein, wenn die Ladung

eine chemische Ladung ist, z.B. in Form einer pyrotechnischen Ladung. Alternativ oder zusätzlich kann das Ladungsmittel zum Ansammeln einer Ladung ausgebildet sein, z.B. in Form eines Drucks, der von einem Staudruck gebildet sein kann, der ein Halteelement, z.B. einen Bolzen wegdrückt und so die Barriere entriegelt.

[0015] Die Entriegelaktion kann besonders einfach und das Sicherungsmittel besonders kompakt sein, wenn die Entladung dazu vorgesehen ist, ein Halteelement, das zum Halten der Barriere vorgesehen ist, von einem anderen Element des Sicherungsmittels zu trennen und abzuwerfen. So kann ein Bolzen abgeworfen, insbesondere abgesprengt werden, wodurch eine zuvor feste Verbindung auf einfache Weise gelöst werden kann.

[0016] In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung weist das erste Sicherungsmittel ein Doppelbolzensystem auf. Dieses einfache System ist durch die beiden nur in einer Kette aktivierbaren Bolzen besonders sicher bei der Erfassung einer länger andauernden Beschleunigung als Entsicherungsparameter.

[0017] Erfolgt die Freigabebewegung der Barriere nach radial außen durch einen Drall, so kann die Sicherungseinrichtung besonders einfach gehalten sein. Umfasst die Sicherungseinrichtung ein Entriegelmittel zum Bewegen der Barriere in die Scharfstellung, so kann die Sicherungseinrichtung auch in Geschossen ohne Drall verwendet werden. Ein besonders einfaches Entriegelmittel ist eine Feder.

[0018] Um ein hohes Maß an Sicherheit vor einer unbeabsichtigten Entriegelung der Barriere zu erhalten, sollte das Entriegelmittel, also z.B. die Feder, nicht grundsätzlich in einem Zustand sein, der eine Bewegung der Barriere erlaubt, sondern erst dann in der Lage sein, die Barriere zu bewegen, wenn ein Entsicherungskriterium erfüllt ist. Ein Entsicherungskriterium ist eine Entriegelaktion eines der Sicherungsmittel. Ist das erste Sicherungsmittel dazu vorgesehen, das Entriegelmittel durch eine Entriegelaktion zu laden, so kann eben jene Sicherheit erreicht werden. Das Laden kann ein Spannen sein, z.B. einer Feder.

[0019] Eine kompakte und robuste Ladung des Entriegelmittels kann erreicht werden, wenn das erste Sicherungsmittel eine zu einer Entriegelrichtung schräge Fläche aufweist, die bei ihrer Bewegung in Entriegelrichtung die Ladung durch eine Bewegung eines Lademittels entlang der Fläche bewirkt. In einer besonders einfachen und fehlerunanfälligen Ausführungsform wird die Fläche entlang eines Federarms geführt, der so gespannt wird.

[0020] Die Kompaktheit der Sicherungseinrichtung kann weiter gesteigert werden, wenn das erste Zündmittel besonders klein ist und dennoch in seiner Kraft ausreicht, um das zweite Zündmittel zu zünden. Dies kann realisiert werden, wenn das erste Zündmittel ein Geschoss zum Zünden des zweiten Zündmittels umfasst. Die Zündenergie des ersten Zündmittels wird durch kinetische Energie des Geschosses auf das zweite Zündmittel übertragen, das durch die Druckwelle des auftref-

fenden Geschosses zur Zündung gebracht werden kann. Das Geschoss kann ein Bolzen oder ein Deckel des ersten Zündmittels sein, der durch eine Detonation des ersten Zündmittels in Richtung zum zweiten Zündmittel abgesprengt wird.

[0021] Die Aufgabe der Barriere besteht darin, die Zündkette auch bei einer Fehlzündung des ersten Zündmittels zuverlässig zu unterbrechen, so dass die Zündenergie des ersten Zündmittels möglichst gar nicht das zweite Zündmittel erreicht. Insbesondere bei der Übertragung von Zündenergie in Form von kinetischer Energie muss das erste Zündmittel nicht vollständig vom zweiten Zündmittel abgeschirmt werden, da kein in seiner Bewegung freier Feuerstrahl die Zündenergie überträgt, und die Barriere kann kompakt sein. Allerdings sind besonders hohe Anforderungen hinsichtlich der Stabilität an die Barriere gestellt. Diesen Anforderungen kann genügt werden, wenn die Barriere zwei verschiedene Metalle umfasst, wodurch zwei unterschiedliche Eigenschaften von Metallen gemeinsam zum Einsatz kommen können, z.B. eine hohe Bruchfestigkeit in Verbindung mit einer großen Härte. Besonders sicher ist die Abschirmfunktion der Barriere, wenn sie zwischen den Zündmitteln eine Zone härteren Metalls und außerhalb dieser Zone eine weitere Zone weicheren Metalls aufweist. Besonders geeignet ist als härteres Metall ein WC-Hartmetall, mit einem Anteil an Wolfram-Carbid von über 90%. Ebenfalls vorteilhaft ist ein Hartmetall mit einer Härte über 90 nach Rockwell oder über 1480 nach Vickers, insbesondere mit einer Härte über 91,5 nach Rockwell oder über 1700 nach Vickers. Bei solchen Hartmetallen ist jedoch die Biegefestigkeit mit ggf. unter 2000 N/mm² nicht sehr hoch, außerdem sind sie recht kostspielig und aufwendig in der Bearbeitung für eine Formgebung für die gesamte Barriere, so dass die Einbettung des härteren Metalls in das weichere Metall vorgeschlagen wird. Dieses kann sich durch eine geringere Härte als das härtere Metall auszeichnen, insbesondere auch durch eine einfachere Spanbarkeit zur einfacheren Bearbeitung.

[0022] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

[0023] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Sicherungseinrichtung in einer Schnittdarstellung,
- Fig. 2 eine Detail der Sicherungseinrichtung aus Fig. 1 in einer Sicht von unten,
- Fig. 3 eine Zündkette der Sicherungseinrichtung aus Fig. 1 in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 4 die Zündkette nach einer ersten Entriegelaktion,
- Fig. 5 die Zündkette nach einer weiteren Entriegelaktion,

- Fig. 6 die Zündkette mit einer Barriere nach einer Freigabebewegung,
- Fig. 7 die durch eine Feder verriegelte Barriere von unten,
- Fig. 8 eine schematische Schnittdarstellung durch zwei Zündmittel und der zwischen ihnen angeordneten Barriere,
- Fig. 9 eine alternative Zündkette mit einem verschiebbaren Zündmittel und
- Fig. 10 die Zündkette aus Fig. 9 mit einer Barriere in Scharfstellung.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Sicherungseinrichtung 2 für einen Zünder mit einem Gehäuse 4, in dessen oberen Teil eine elektronische Steuereinheit 6 und darunter eine Zündkette 8 angeordnet ist, welche ein erstes und ein zweites Zündmittel 10 bzw. 14 umfasst. Die Zündkette 8 umfasst einen Detonator als erstes Zündmittel 10 in einer Zentrumsachse des Zünders, wobei die Zentrumsachse in Bezug auf eine Rotation um eine Flugrichtung 12 zu sehen ist. Unterhalb des ersten Zündmittels 10 und ebenfalls in der Zentrumsachse ist ein Zündverstärker als zweites Zündmittel 14 angeordnet, der auf eine Unterseite des darüber liegenden Detonators zum Empfang von Zündenergie von dort ausgerichtet ist. Zwischen den beiden Zündmitteln 10, 14 befindet sich eine Barriere 16, die bei ihrer in Fig. 1 gezeigten Stellung einen Durchgang zwischen den Zündmitteln 10, 14 versperrt. In Fig. 1 links von der Barriere 16 ist ein Bolzen 18 eines Doppelbolzensystems 20 geschnitten dargestellt, der von einer Feder 22 in Flugrichtung 12 gedrückt wird. Das Doppelbolzensystem 20 ist Teil eines ersten Sicherungsmittels 24 zum Verriegeln der Barriere 16 in ihrer Sicherstellung. Rechts der Barriere 16 ist ein zweites Sicherungsmittel 26 dargestellt, das als Kraftelement ausgeführt ist.

[0025] In Fig. 2 ist die Barriere 16 von unten dargestellt, wobei "nach oben" in Flugrichtung 12 und "nach unten" entgegen der Flugrichtung 12 zu sehen ist. Zu sehen ist die Feder 22 des zweiten Bolzens 18 und eine Feder 28 eines weiteren Bolzens 30 des Doppelbolzensystems 20 sowie eine Sperrfeder 32 zum Niederhalten des Bolzens 18 im entriegelten Zustand, wobei die Sperrfeder 32 in der in Fig. 2 dargestellten Verriegelungsstellung des Bolzens 18 inaktiv ist. Außerdem ist eine weitere, in Fig. 2 ebenfalls inaktive Sperrfeder 34 zu sehen, die zum Halten der Barriere 16 in einem entriegelten Zustand dient (s. Fig. 7).

[0026] Fig. 3 zeigt die Zündkette 8 in ihrer Sicherstellung. Eine Zone 36 der Barriere blockiert einen Zwischenraum zwischen den beiden Zündmitteln 10, 14, indem sie den Zwischenraum ausfüllt. Die Blockade wird erreicht, indem ein Durchgang zwischen dem Ende des ersten Zündmittels 10, das dem zweiten Zündmittel 14 zugewandt ist, und dem Ende des zweiten Zündmittels

14, das dem ersten Zündmittel 10 zugewandt ist, versperert ist, so dass jede direkte Linie zwischen den Enden durch die Barriere 16 verläuft.

[0027] Die Barriere 16 wird in einem Drehpunkt 38 durch einen in Fig. 2 dargestellten Bolzen 39 gehalten und von einem Halteelement 40 des Kraftelements 26 daran gehindert, in einer Freigabebewegung radial nach außen schwenken zu können. Wie in Fig. 2 zu sehen ist, liegt die Barriere 16 auch an dem zweiten Bolzen 18 an, durch den sie daran gehindert wird, in Fig. 2 im Uhrzeigersinn in der Freigabebewegung schwenken zu können.

[0028] In der Sicherstellung wird die Zündkette 8 von der Barriere 16 unterbrochen. Die Verriegelung der Barriere 16 erfolgt zum einen direkt durch das Kraftelement 26 und zum anderen durch den zweiten Bolzen 18 und entspricht somit der Vorschrift STANAG 4187. Der zweite Bolzen 18 ist wiederum durch den ersten Bolzen 30 verriegelt, da eine Kugel 42 zwischen den Bolzen 18, 30 eine Translationsbewegung des zweiten Bolzens 18 verhindert. Die Kugel 42 ist in einer Rille 44 des zweiten Bolzens 18 angeordnet und müsste bei einer Bewegung des zweiten Bolzens 18 nach unten aus der Rille 44 herausgedrückt werden. Das wird durch den ersten Bolzen 30 verhindert, der die Herausbewegung der Kugel 42 aus der Rille 44 sperrt.

[0029] Anhand der Figuren 4 bis 7 wird im Folgenden der Entsicherungsvorgang der Sicherungseinrichtung 2 beschrieben. Der Entsicherungsvorgang beginnt unmittelbar nach einem Abschuss des Geschosses, dessen Teil die Sicherungseinrichtung 2 ist. Durch die hohe Beschleunigung der Sicherungseinrichtung 2 beim Abschuss in Flugrichtung 12 werden die beiden Bolzen 18, 30 durch ihre Trägheit relativ z.B. zur Barriere 16 nach hinten und entgegen der Federkräfte der Federn 22, 28 gedrückt. Eine Bewegung des zweiten Bolzens 18 wird jedoch zunächst durch die Kugel 42 gesperrt. Der erste Bolzen 30 ist jedoch in seiner Bewegung nach unten frei und wird in die in Fig. 4 gezeigte Position gedrückt. Nun wird die Kugel 42 durch die Trägheitskraft des zweiten Bolzens 18 aus der Rille 44 heraus und in eine Verjüngung 46 des ersten Bolzens 30 gedrückt, so dass die Kugel 42 eine Bewegung des zweiten Bolzens 18 nach unten freigibt, wie in Fig. 4 dargestellt ist.

[0030] Durch die Entsicherungsbewegung des zweiten Bolzens 18 nach unten werden mehrere weitere Entsicherungsvorgänge bewirkt. Zunächst rastet die Sperrfeder 32 hinter einen Hinterschnitt 47 im zweiten Bolzen 18 ein und sperrt so eine Rückbewegung des zweiten Bolzens 18 in die Verriegelstellung. Außerdem wird ein Kontaktelement 48 in Form eines Stifts aus einer Kontakteinheit 50 bewegt, so dass ein elektrischer Kontakt in der Kontakteinheit 50 unterbrochen wird. Dies wird von der Steuereinheit 6 registriert und zur Steuerung von zumindest einer weiteren Entriegelaktion verwendet. Des Weiteren wird ein als Feder ausgeführtes Entriegelmittel 52 zum Bewegen der Barriere 16 in ihre Scharfstellung geladen, indem die Feder gespannt wird. Dies geschieht,

indem ein Arm der Feder, im Folgenden als Lademittel 54 bezeichnet, an einer schrägen Fläche 56 des zweiten Bolzens 18 entlang gleitet und - indem die schräge Fläche 56 nach unten, also in die Entriegelrichtung des zweiten Bolzens 18, bewegt wird - gespannt und somit geladen wird. Das geladene Entriegelmittel 52 übt nun einen Druck auf die Barriere 16 in deren Scharfstellung aus, der jedoch durch das noch verriegelte zweite Sicherungsmittel 26 gehalten bleibt, so dass die Barriere 16 durch den Druck noch nicht bewegt wird.

[0031] Durch das Öffnen der Kontakteinheit 50 wird in der Steuereinheit 6 der Ablauf eines Entriegelprogramms gestartet. Durch das Entriegelprogramm können nun z.B. Daten eines Sensors 57 abgefragt werden, der auf einen vorbestimmten Entriegelparameter empfindlich ist, z.B. auf einen Staudruck oder eine Fliehkraft - und somit auf einen Drall - oder einen durch einen Aufschlag erzeugten Druck. Die Fliehkraft kann gemessen werden, indem in oder an der Sicherungsvorrichtung 2 ein Element gegen einen Federdruck nach außen und so gegen einen Kontakt gedrückt wird und das Element diesen schließt. Auch andere mit der Steuereinheit 6 verbundene elektrisch abgefragte Sensoren 57 sind denkbar.

[0032] Erreicht der in der Steuereinheit 6 hinterlegte oder von der Steuereinheit 6 ausgesuchte Entriegelparameter einen vorbestimmten oder von der Steuereinheit 6 festgelegten Wert, wird von ihr eine weitere Entriegelaktion gesteuert. Ebenfalls denkbar ist es, die Entriegelaktion durch eine Zeitschaltung und ohne Sensor zu steuern.

[0033] Die Entriegelaktion wird in dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel vom zweiten Sicherungsmittel 26 vollzogen. Das Sicherungsmittel 26 wird von der Steuereinheit 6 angesteuert und umfasst ein Ladungsmittel mit einer pyrotechnischen Ladung, die nun elektrisch gezündet wird. Mit dieser Aktion wird ein Halteelement 58 in Form eines Bolzens, das zum Halten der Barriere 16 vorgesehen ist, vom restlichen Sicherungsmittel 26 abgesprengt. Um das Loslösen des Halteelements 58 vom restlichen Sicherungsmittel 26 zu verbessern, ist im Zünder 2 eine Entlüftungsöffnung 60 vorhanden (Fig. 1), durch die vom Halteelement verdrängte Luft und ggf. Sprenggase der Sprengladung entweichen können. Alternativ kann das Ladungsmittel eine Ladung in Form einer gespannten Feder aufweisen, die mit der Entriegelaktion entspannt wird. Denkbar sind auch andere Formen von gespeicherter Energie.

[0034] Nachdem das Halteelement 58 abgesprengt wurde, kann die Barriere 16 ihre Freigabebewegung durchführen und ihre Scharfstellung einnehmen, die in Fig. 6 gezeigt ist. Die Freigabebewegung kann hierbei von dem Entriegelmittel 52 bewirkt werden, dass die Barriere nach außen drückt, oder durch von Drall erzeugten Fliehkräften verursacht werden, die vom Entriegelmittel 52 nur unterstützt werden. Ein Anschlag beendet die Freigabebewegung.

[0035] In ihrer Scharfstellung wird die Barriere 16 von der Feder 34 gehalten, die in Fig. 7 dargestellt ist. Sie

rastet hinter der Barriere ein und hält diese fest, so dass der Status der Scharfstellung erhalten bleibt.

[0036] Mit der Freigabebewegung wird die Barriere 16 aus einem Zwischenraum 62 zwischen den Zündmitteln 10, 14 entfernt, so dass dieser freigegeben wird. Nun kann eine Sprengenergie vom ersten Zündmittel 10 auf das zweite Zündmittel 14 übertragen werden. Ein Zünden des ersten Zündmittels 10 wird von der Steuereinheit 6 gesteuert nach programmierbaren Parametern und Werten der Parameter, z.B. nach Zeit, Flugstrecke oder Aufschlag.

[0037] Fig. 8 zeigt die beiden Zündmittel 10, 14 und die Barriere 16 im Zwischenraum 62 in einer schematischen Schnittdarstellung. Das erste Zündmittel 10 umfasst in einem Gehäuse 64 eine oder mehrere pyrotechnische Ladungen 66, die durch von der Steuereinheit 6 angesteuerte Zündkontakte 68 elektrisch gezündet werden können. Bei einer Detonation wird ein z.B. deckelförmiges Geschoss 70 mit sehr hoher Geschwindigkeit nach unten abgesprengt. Ist die Barriere 16 aus dem Zwischenraum 62 entfernt, so trifft das Geschoss 70 auf das zweite Zündmittel 14 und überträgt Zündenergie in Form von kinetischer Energie auf das zweite Zündmittel 14, durch das dieses gezündet wird.

[0038] Im Falle einer Fehlfunktion der Sicherungseinrichtung, insbesondere einer fehlerhaften Detonation des ersten Zündmittels 10, ist es die Aufgabe der Barriere 16, diesen Übertrag von Zündenergie zu verhindern. Dazu umfasst sie eine Zone 71 aus einem Hartmetall, z.B. ein Hartmetall aus der Werkstoffgruppe K10 der Norm ISO 513, das in der Weise auf das erste Zündmittel 10 angepasst ist, dass es eine genügende Härte aufweist, um das Geschoss 70 abzufangen. Um einen Bruch der Barriere 16 zu vermeiden, grenzt die Zone 71 an eine weitere Zone 72, die ein weiches und verformbareres Metall aufweist. Insbesondere ist das Hartmetall in die Zone 72 weichen Metalls eingebettet.

[0039] Die Figuren 9 und 10 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Sicherungseinrichtung 74 für einen Zünder. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in den vorhergehenden Figuren, auf das bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen verwiesen wird. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert.

[0040] In Fig. 9 ist die Sicherungseinrichtung 74 in ihrer Sicherstellung und in Fig. 10 in ihrer Scharfstellung dargestellt. Die Sicherungseinrichtung 74 beherbergt eine Barriere 76, deren Freigabebewegung wie oben beschrieben abläuft, die jedoch im Gegensatz zur Barriere 16 das erste Zündmittel 10 trägt. In der Sicherstellung der Barriere 76 ist das erste Zündmittel 10 außer der Zentrumsachse angeordnet, so dass eine fehlerhafte Detonation die Zündenergie in eine Halteplatte 78 leitet und diese nicht zum zweiten Zündmittel 14 gelangt. Außerdem blockiert die Barriere 76 einen Zwischenraum zwischen den Zündmitteln 10, 14, indem sie ihn zumin-

dest teilweise ausfüllt. Erst in der Scharfstellung ist das erste Zündmittel 10 in der Zentrumsachse und damit direkt über dem zweiten Zündmittel 14 angeordnet und darauf gerichtet, so dass die Zündenergie übertragen werden kann und die Zündkette 8 nicht unterbrochen ist.

Bezugszeichenliste

[0041]

2	Sicherungseinrichtung
4	Gehäuse
6	Steuereinheit
8	Zündkette
10	Zündmittel
12	Flugrichtung
14	Zündmittel
16	Barriere
18	Bolzen
20	Doppelbolzensystem
22	Feder
24	Sicherungsmittel
26	Sicherungsmittel
28	Feder
30	Bolzen
32	Sperrfeder
34	Sperrfeder
36	Zone
38	Drehpunkt
40	Bolzen
42	Halteelement
44	Kugel
46	Rille
48	Verjüngung
50	Hinterschnitt
52	Kontakteinheit
54	Kontakteinheit
56	Entriegelmittel
58	Lademittel
60	Fläche
62	Sensor
64	Halteelement
66	Entlüftungsöffnung
68	Zwischenraum
70	Gehäuse
72	Ladung
74	Zündkontakte
76	Geschoss
78	Zone
	Zone
	Sicherungseinrichtung
	Barriere
	Halteplatte

Patentansprüche

1. Sicherungseinrichtung (2, 74) für einen Zünder, um-

- fassend eine Zündkette (8) mit einem Zündmittel (10) und einer Barriere (16, 76), die in ihrer Sicherstellung von einem ersten Sicherungsmittel (24) und einem vom ersten unabhängigen zweiten Sicherungsmittel (26) verriegelt ist, die zu einer Entriegelaktion aufgrund zwei voneinander unabhängiger physikalischer Entsicherungsparameter vorgesehen sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zündkette (8) ein zweites Zündmittel (14) umfasst und die Barriere (16, 76) in einer Sicherstellung einen Zwischenraum (62) zwischen den beiden Zündmitteln (10, 14) blockiert und durch eine den Zwischenraum (62) freigebende Freigabebewegung in eine Scharfstellung bringbar ist.
2. Sicherungseinrichtung (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zündmittel (10, 14) bei einer Freigabebewegung zueinander ruhend verbleiben.
 3. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Sicherungsmittel (24) zur Umsetzung des Entsicherungsparameters unmittelbar mechanisch in die Entriegelaktion vorgesehen ist.
 4. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet
durch eine elektronische Steuereinheit (6) zum Auslösen der Entriegelaktion des zweiten Sicherungsmittels (26).
 5. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Sicherungsmittel (26) dazu vorgesehen ist, die Barriere (16, 76) durch die Entriegelaktion mechanisch zur Durchführung der Freigabebewegung freizugeben.
 6. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet
durch eine elektronische Steuereinheit (6), die mit zwei Sensoren (57) zum Sensieren von zwei verschiedenen Entsicherungsparametern verbunden ist und zur Steuerung der Entriegelaktion des zweiten Sicherungsmittels (26) anhand beider Entsicherungsparameter vorgesehen ist.
 7. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Sicherungsmittel (26) ein Ladungsmittel zum Tätigen der Entriegelaktion durch eine Entladung umfasst.
 8. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ladungsmittel eine pyrotechnische Ladung aufweist.
 9. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entladung dazu vorgesehen ist, ein Halteelement (58), das zum Halten der Barriere (16, 76) vorgesehen ist, von einem anderen Element des Sicherungsmittels (26) zu trennen und abzuwerfen.
 10. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Sicherungsmittel (24) ein Doppelbolzensystem (20) aufweist.
 11. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Freigabebewegung der Barriere (16, 76) nach radial außen durch einen Drall erfolgt.
 12. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet
durch ein Entriegelmittel (52) zum Bewegen der Barriere (16, 76) in die Scharfstellung.
 13. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Sicherungsmittel (24) dazu vorgesehen ist, das Entriegelmittel (52) durch eine Entriegelaktion zu laden.
 14. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Sicherungsmittel (24) eine zu einer Entriegelrichtung schräge Fläche (56) aufweist, die bei ihrer Bewegung in Entriegelrichtung die Ladung durch eine Bewegung eines Lademittels entlang der Fläche (56) bewirkt.
 15. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Zündmittel (10) ein Geschoss (70) zum Zünden des zweiten Zündmittels (14) umfasst.
 16. Sicherungseinrichtung (2, 74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Barriere (16, 76) zwischen den Zündmitteln (10, 14) eine Zone (71) härteren Metalls und außerhalb dieser Zone (71) eine weitere Zone (72) weichen Metalls und aufweist.

Fig. 1

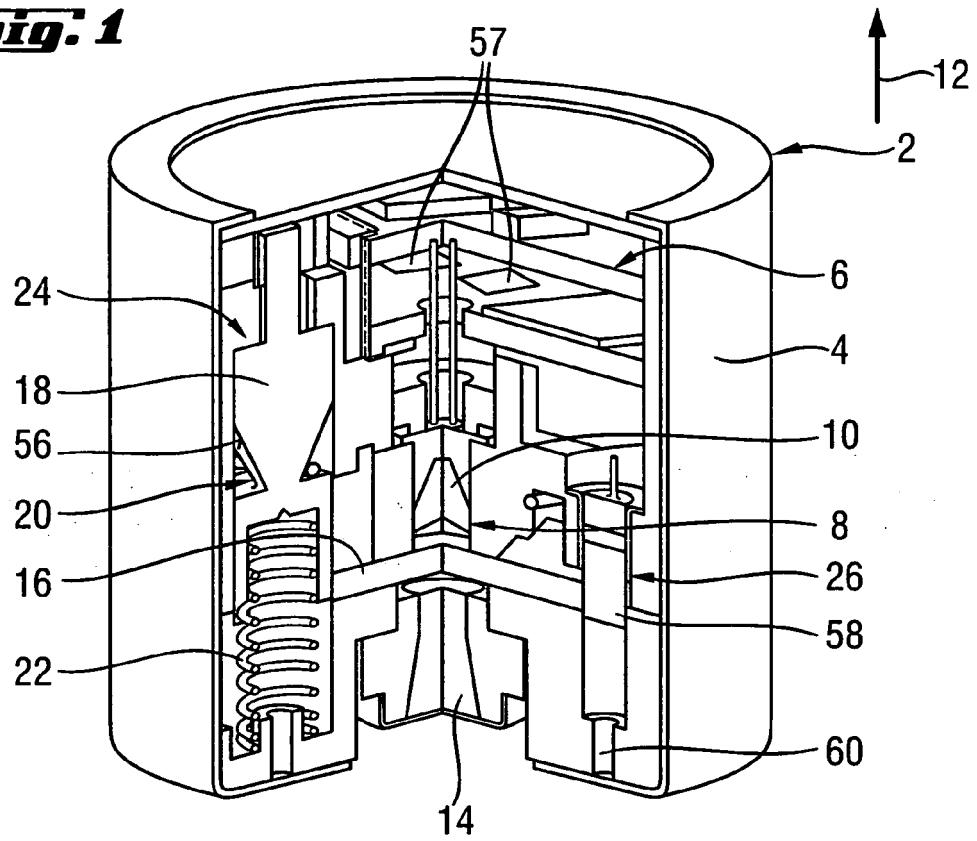


Fig. 2

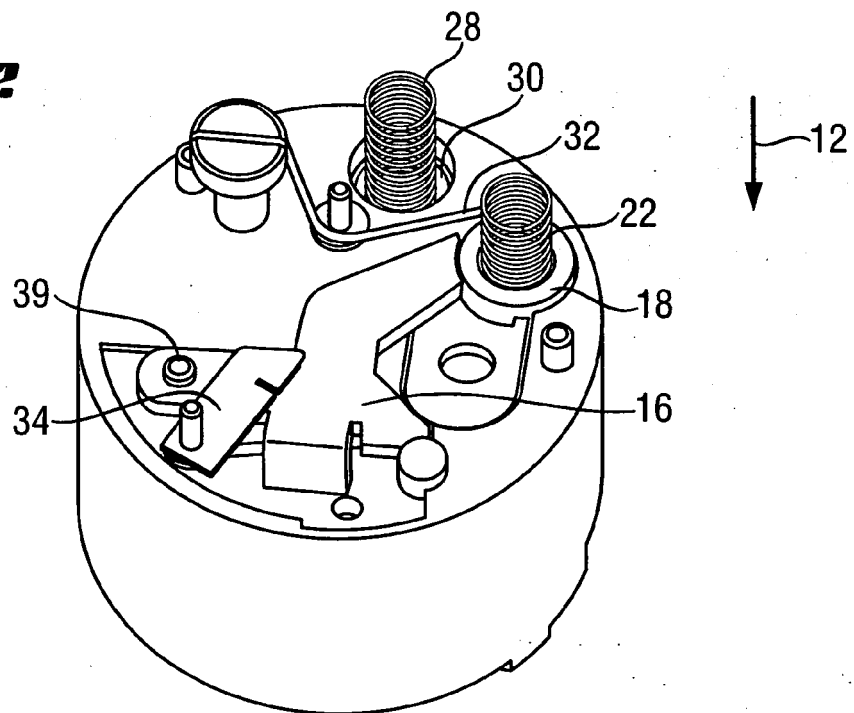


Fig. 3

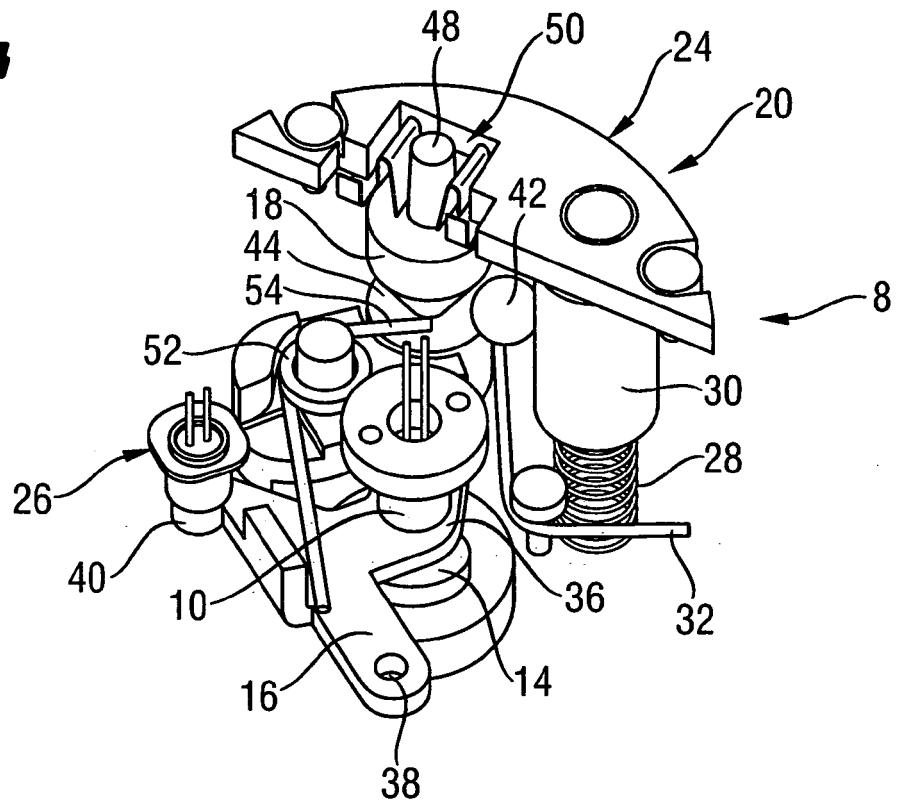


Fig. 4

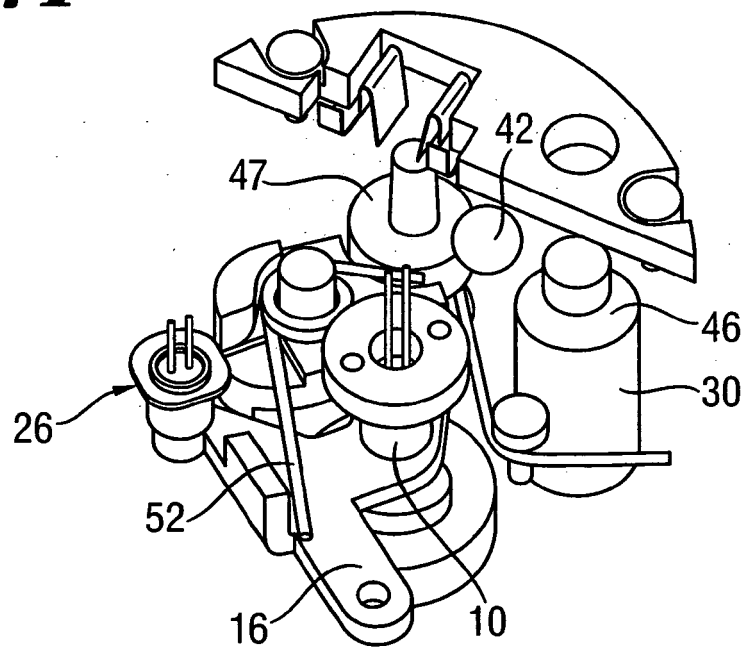


Fig. 5

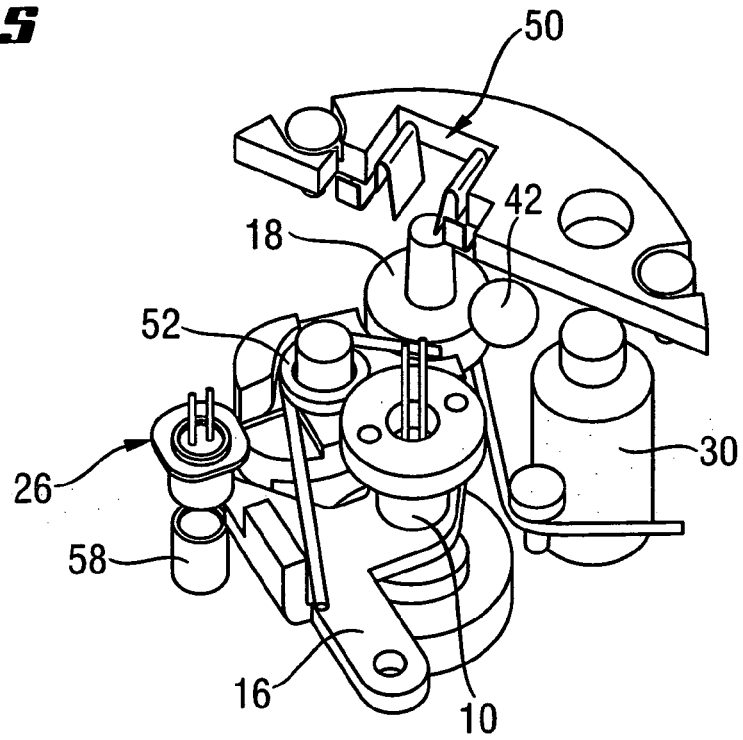


Fig. 6

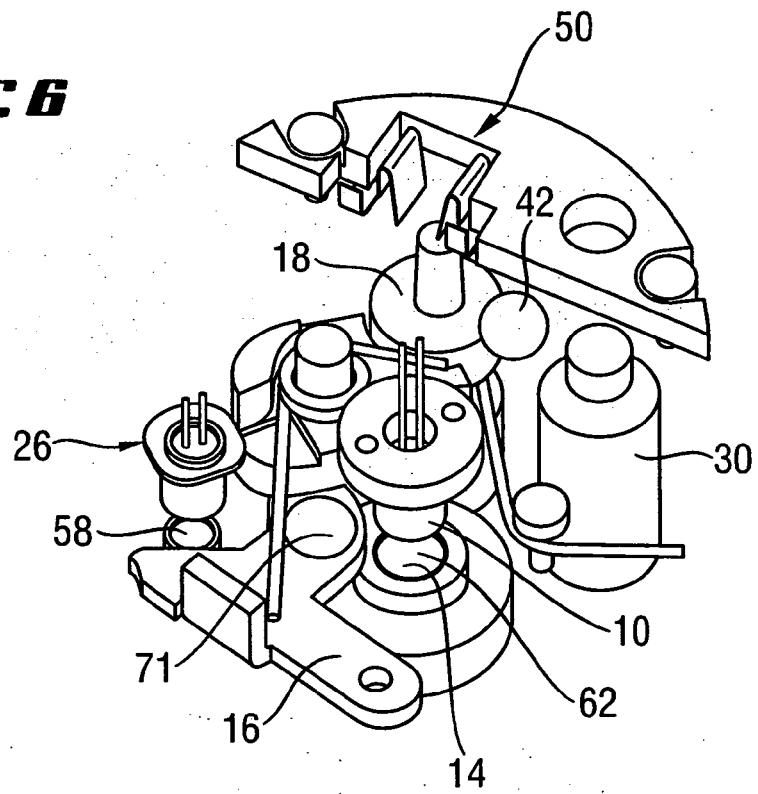


Fig. 7

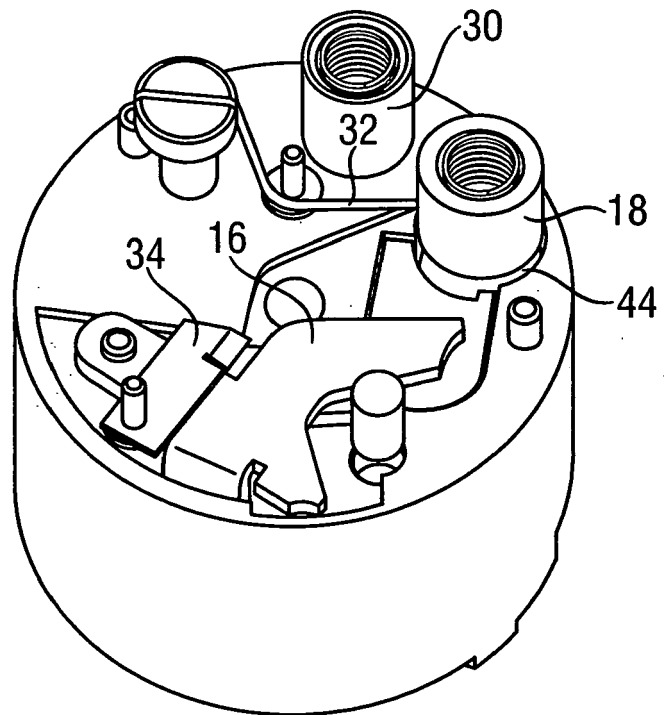


Fig. 8

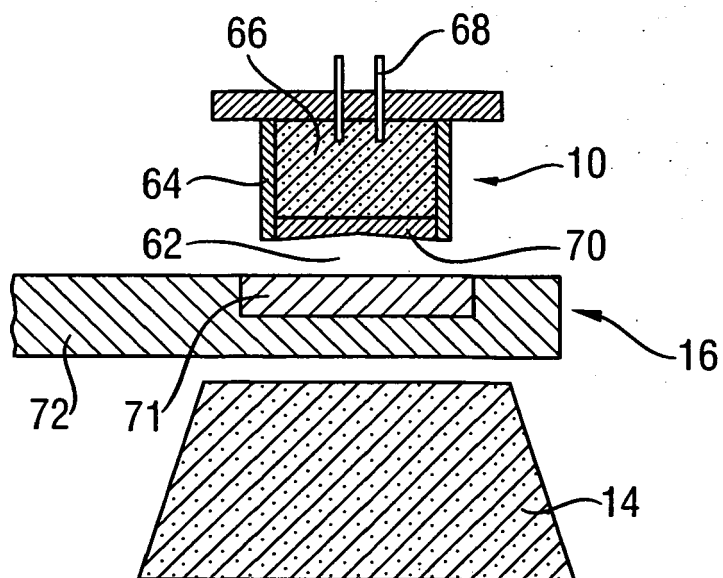


Fig. 9

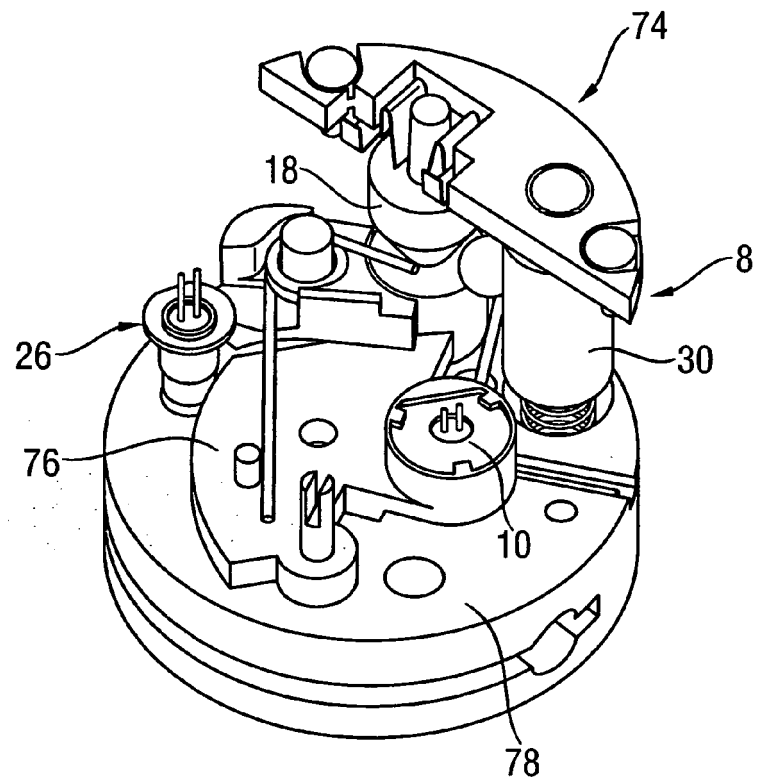
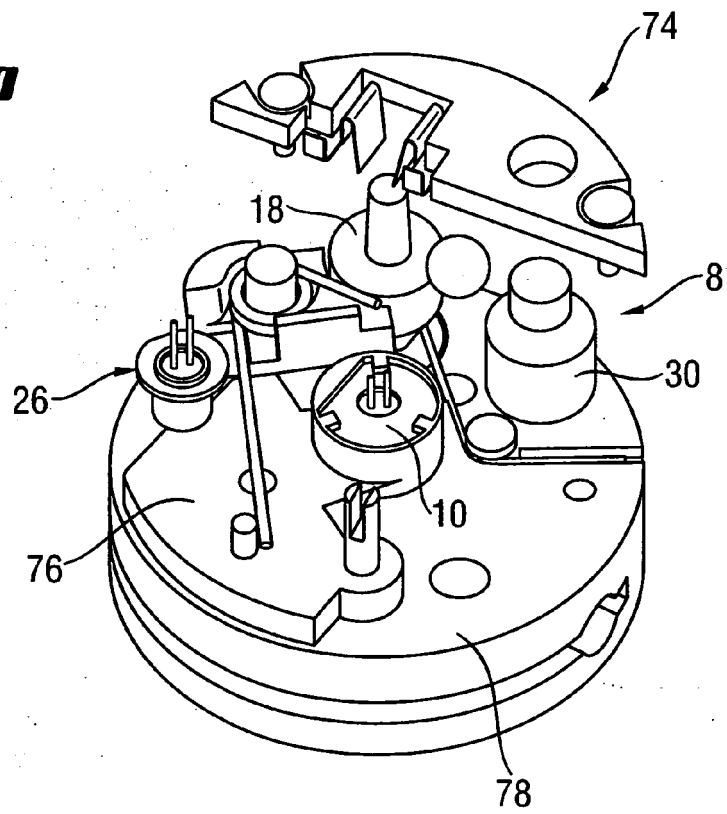


Fig. 10



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4691634 A [0003]