

(19)



(11)

EP 2 071 274 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2009 Patentblatt 2009/25

(51) Int Cl.:
F42C 15/188 (2006.01) **F42C 15/24 (2006.01)**
F42C 15/26 (2006.01) **F42C 15/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08020934.9**

(22) Anmeldetag: **03.12.2008**

(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

(72) Erfinder:
• **Harbrecht, Rudolf**
90482 Nürnberg (DE)
• **Fürst, Boris-Johannes**
72406 Bisingen (DE)

(30) Priorität: **15.12.2007 DE 102007060567**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

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

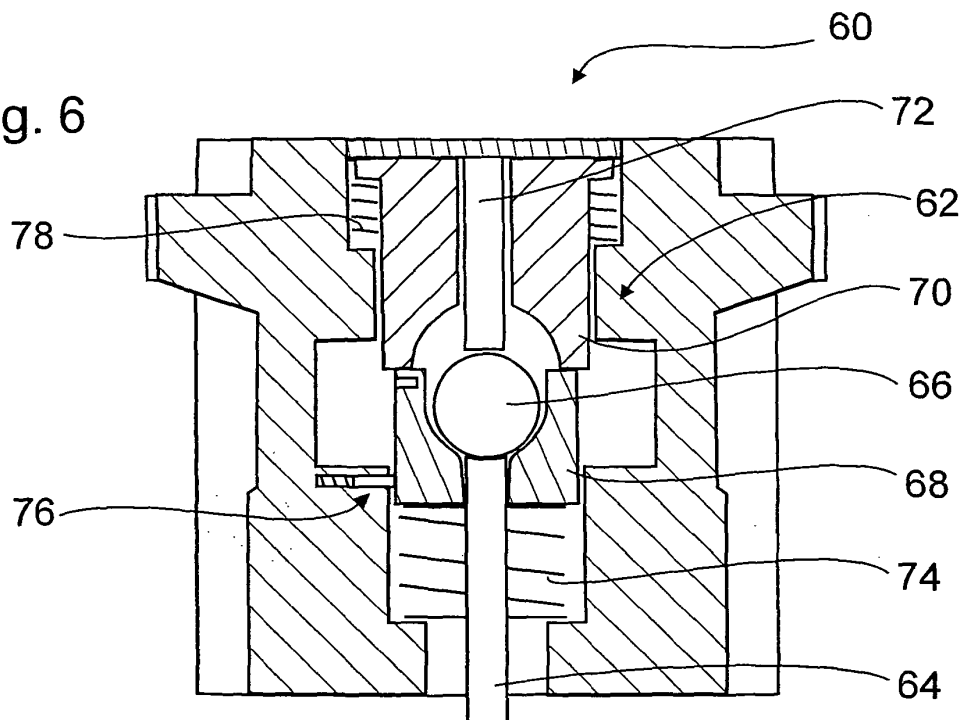
(54) Sicherungseinrichtung für einen Zünder eines Geschosses

(57) Die Erfindung geht aus von einer Sicherungseinrichtung für einen Zünder (6) eines Geschosses (4), umfassend ein Zündmittel (58) zum Übertragen von Zündenergie auf ein weiteres Zündmittel und eine Barriere zum Unterbrechen der Übertragung, die in einem Verriegelungszustand von einem Sicherungsmittel (38, 62) verriegelt ist, das zu einer Entriegelaktion aufgrund eines physikalischen Entsicherungsparameters vorgesehen

ist.

Es wird vorgeschlagen, dass der Entsicherungsparameter ein Apogäumparameter ist, der durch das Durchfliegen des Geschosses (4) durch das Apogäum (8) einer Geschossflugbahn bewirkt ist. Es kann ein von einem Abschussparameter unabhängiger physikalischer Entsicherungsparameter zur Entriegelung des Sicherungsmittels genutzt werden, ohne dass ein Vorstecker gezogen werden muss.

Fig. 6



EP 2 071 274 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sicherungseinrichtung für einen Zünder eines Geschosses, umfassend ein Zündmittel zum Übertragen von Zündenergie auf ein weiteres Zündmittel und eine Barriere zum Unterbrechen der Übertragung, die in einem Verriegelungszustand von einem Sicherungsmittel verriegelt ist, das zu einer Entriegelaktion aufgrund eines physikalischen Entsicherungsparameters vorgesehen ist.

[0002] Eine Sicherungseinrichtung für einen Zünder dient dazu, eine unabsichtliche Aktivierung einer Hauptladung eines Geschosses zu verhindern, wobei jedoch eine Aktivierung der Hauptladung nach einer Entscheidung 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 anstichempfindlicher Minidetektor, der von einer Anstichnadel 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] Bisherige Zünder, vor allem einfacher Geschosse, wie Mörsergranaten, weisen als ein erstes Sicherungsmittel einen Vorstecker und als zweites Sicherungsmittel eine Vorrichtung auf, welche den Abschussschock detektiert. Der Nachteil dieser Sicherungsmittel besteht darin, dass vor dem Laden der Mörsergranate der Vorstecker manuell gezogen werden muss. Relativ häufig kommt es vor, dass das Ziehen des Vorsteckers vergessen wird und die Mörsergranate zu einem Blindgänger wird.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sicherungseinrichtung für einen Zünder eines Geschosses anzugeben, die einen von einem Abschussparameter unabhängigen physikalischen Entsicherungsparameter zur Entriegelung des Sicherungsmittels nutzt, ohne dass ein Vorstecker gezogen werden muss.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Sicherungseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der der Entsicherungsparameter ein Apogäumparameter ist, der durch das Durchfliegen des Geschosses durch das Apogäum einer Geschossflugbahn bewirkt ist. Es wird ein Parameter ausgenutzt, der von einem Abschussparameter unabhängig ist und mit dem in Verbindung mit der Verwendung des Abschussparameters eine hohe Sicherheit gegen ungewolltes Zünden erreicht werden kann.

[0006] Die Erfindung ist besonders geeignet für als Mörsergranaten ausgeführte Geschosse. Mörser werden üblicherweise unter einem Winkel von $> 45^\circ$ zur Horizontalen abgefeuert, wodurch der Verlauf der Flugbahn annähernd durch eine Flugparabel gekennzeichnet ist, welche im Apogäum einen ausgeprägten Umkehrpunkt

hat. Eine Auswirkung des Umkehrpunkts auf ein den Umkehrpunkt passierendes Geschoss kann als Apogäumparameter genutzt werden.

[0007] Der Apogäumparameter ist ein Parameter, der ein Erkennen eines Durchgangs des Geschosses durch das Apogäum erlaubt. Die Verwendung als Entsicherungsparameter setzt zweckmäßigerweise voraus, dass der Apogäumparameter in der Weise vom Sicherungsmittel abgetastet oder anders ausgewertet wird, dass das Durchfliegen des Apogäums zumindest implizit erkannt wird. Der Apogäumparameter kann ein Verlauf einer Geschwindigkeit oder Bremsbeschleunigung sein und/oder eine Drehung des Geschosses bzw. Zünders um eine Achse, die quer zur Flugrichtung steht. Die Drehung kann durch Trägheit oder andere Parameter, z.B. eine Magnetfeldrichtung, detektiert werden. Auch ein Verlauf einer Höhe des Zünders über einer Referenz, z.B. dem Erdboden, kann ein Apogäumparameter sein. Da das Vorliegen des Apogäumparameters anzeigt, dass das Geschoss weit entfernt vom Abschussrohr ist, kann eine hohe Vorrohrsicherheit erreicht werden. Weitere Entsicherungsparameter können eine Beschleunigung, ein Drall, ein Staudruck, eine Zeit nach ein Abschuss oder ein Aufschlagdruck sein.

[0008] Die Barriere dient zum Aufnehmen und/oder Umlenken von Zündenergie des ersten Zündmittels derart, dass ein Zünden des zweiten Zündmittels durch Zündenergie des ersten Zündmittels zuverlässig unterbunden ist. Zusätzlich zum Sicherungsmittel ist vorteilhafterweise ein vom ersten unabhängiges zweites Sicherungsmittel vorgesehen, das die Barriere verriegelt. Die beiden Sicherungsmittel sind zweckmäßigerweise zu einer Entriegelaktion aufgrund zwei voneinander unabhängiger physikalischer Entsicherungsparameter vorgesehen. Das Sicherungsmittel - zweckmäßigerweise beide Sicherungsmittel - dient zum insbesondere mechanischen Verriegeln der Barriere derart, dass z.B. 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.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Apogäumparameter eine Kraft. Eine Kraft kann einfach abgetastet werden und das Vorliegen des Apogäumparameters kann einfach erkannt werden.

[0010] Das Sicherungsmittel kann robust und störungsfähig ausgeführt sein, wenn es zur mechanischen Abtastung des Apogäumparameters vorgesehen ist.

[0011] Zweckmäßigerweise umfasst das Sicherungsmittel ein Riegelmittel, das durch Verändern seiner Lage im Zünder bei einem Durchgang durch das Apogäum eine Entriegelaktion auslöst. Das Sicherungsmittel kann auf diese Weise einfach in der Herstellung sein. Mit gleichem Vorteil blockiert das Riegelmittel in seiner Sicherungslage vorteilhafterweise eine Entriegelaktion me-

chanisch.

[0012] Ein einfaches Abtasten des Apogäumparameters kann erreicht werden, wenn das Riegelmittel zur Lageveränderung durch seine Trägheit vorgesehen ist. Das Riegelmittel ist vorteilhafterweise ein Metallstück, insbesondere ein Schermetallstück, das durch sein hohes spezifisches Gewicht besonders fein auf eine Beschleunigung reagiert.

[0013] Gibt das Riegelmittel durch seine Lageveränderung einen Entriegelraum frei, in den ein Teil eines Riegels zur Durchführung der Entriegelaktion einbringbar ist, so kann eine Ver- und Entriegelung einfach erreicht werden.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Sicherungsmittel einen Magneten, der durch Verändern seiner Lage im Zünder bei einem Durchgang durch das Apogäum eine Entriegelaktion auslöst. Es kann ein mechanischer Schritt bei einer Entriegelaktion durch einen magnetisch bewirkten Schritt erreicht werden, wodurch eine Entriegelmechanik einfach gehalten sein kann.

[0015] Um ein ungewolltes und vorzeitiges Entriegeln des Sicherungsmittels zu vermeiden, bedarf das Sicherungsmittel zum Entriegeln durch das Vorliegen des Apogäumparameters zweckmäßigerweise einer vorhergehenden Entriegelung, die von einem anderen Entsicherungsparameter abhängig ist

[0016] Eine Sicherheit gegen ungewolltes Entriegeln des zweiten Sicherungsmittels kann weiter erhöht werden, wenn das Entriegeln des Sicherungsmittels durch ein anderes Sicherungsmittel blockiert ist. Das Entriegeln des Sicherungsmittels kann beispielsweise nur dann ausgeführt werden, wenn zuvor eine Entriegelaktion ausgeführt wurde. Zweckmäßigerweise wird hierzu der Entsicherungsparameter durch einen Abschuss des Geschosses bewirkt. Somit kann das Sicherungsmittel erst dann entriegeln, nachdem das Geschoss abgeschossen wurde.

[0017] Ein besonders zuverlässiges weiteres Sicherungsmittel ist ein mechanisches Doppelbolzensystem, das durch eine Abschussbeschleunigung entriegelt.

[0018] Eine zuverlässig wirkende Barriere kann erreicht werden, wenn die Barriere ein Rotor ist und das zweite Sicherungsmittel zum Verriegeln des Rotors vorgesehen ist.

[0019] Im Apogäum erreicht das Geschoss den Scheitelpunkt seiner Flugbahn. Durch die Formgebung eines Geschosses, ggf. zusätzlich durch ein hinteres Ruder, ändert das Geschoss im Scheitelpunkt seine Ausrichtung und senkt den Zünder nach unten zur Erde hin. Diese Richtungsänderung kann zuverlässig als Apogäumparameter verwendet werden.

[0020] Ist das Sicherungsmittel deutlich vor einem z.B. durch Luftwiderstand ausgebildeten Drehpunkt des Geschosses angeordnet, so wird durch die Richtungsänderung eine leichte Querbeschleunigung quer zur Flugrichtung des Geschosses bewirkt. Diese Querbeschleunigung kann als Merkmal der Richtungsänderung mecha-

nisch oder elektronisch sensiert und als Apogäumparameter verwendet werden.

[0021] Ein weiteres Charakteristikum des Bahnscheitelpunkts ist ein Minimum in der Geschwindigkeit eines steil nach oben abgefeuerten Geschosses. Da das Geschoss während seines Fluges eine Bremsbeschleunigung erfährt, die durch den vom Geschoss verursachten Luftwiderstand bewirkt ist, ist diese Bremsbeschleunigung bei minimaler Geschwindigkeit am geringsten. Die minimale Geschwindigkeit wird im Scheitelpunkt - oder wegen eines generellen Abbremsens des Geschosses während des Flugs kurz danach, wenn die Fallbeschleunigung das generelle Abbremsen ausgleicht - erreicht. Wird dieses Beschleunigungsminimum sensiert, kann ein Minimum in einer Längsbeschleunigung des Zünders um den Scheitelpunkt herum als Apogäumparameter verwendet werden.

[0022] Auch eine Geschwindigkeit des Geschosses kann als Apogäumparameter verwendet werden, wenn sie durch ein Auswertemittel um das Apogäum herum gemessen und das Geschwindigkeitsminimum erkannt wird. Zweckmäßigerweise ist das Auswertemittel ein elektronisches Auswertemittel.

[0023] Insbesondere zum Erfassen und Auswerten von besonders kleinen Kräften kann ein elektrischer oder elektronischer Sensor vorteilhaft sein. Da dessen Auswertung eines elektronischen Auswertemittels bedarf, liegt bei Verwendung eines solchen Sensors bereits ein entsprechendes Auswertemittel vor, das in diesem Fall auch eine Entriegelung steuern kann. Eine Entriegelung des zweiten Sicherungsmittels ist zweckmäßigerweise elektronisch gesteuert.

[0024] Insbesondere bei Verwenden eines elektronischen Auswertemittels kann die Richtung des Erdmagnetfelds relativ zu einer Zünderrichtung gemessen werden und daraus kann auf eine Richtungsänderung des Geschosses geschlossen werden. Erreicht die Richtungsänderung pro Zeiteinheit ein Maximum, so hat das Geschoss das Apogäum erreicht oder gerade überschritten. Die Verwendung der Richtung des Erdmagnetfelds relativ zu einer Zünderrichtung und/oder dessen Richtungsänderung kann hierbei zuverlässig gemessen und als Apogäumparameter verwendet werden, insbesondere von einem elektronischen Auswertemittel, das entsprechend vorbereitet ist.

[0025] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

Es zeigen:

[0026]

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Flugbahn eines Geschosses und eines Apogäums,

Fig. 2 Beschleunigungen im Geschoss bei Erreichen des Apogäums,

- Fig. 3 ein Diagramm, in dem Längsbeschleunigungen des Geschosses über eine Flugzeit aufgetragen sind,
- Fig. 4 einen Zünder in einer Schnittdarstellung mit einem Sicherungsmittel zum Sensieren eines Apogäumparameters,
- Fig. 5 den Zünder aus Fig. 4 in entschertem Zustand,
- Fig. 6 einen Rotor eines anderen Zünders in einer verriegelten Stellung,
- Fig. 7 den Rotor aus Fig. 6 in einer teilentriegelten Stellung,
- Fig. 8 den Rotor aus Fig. 6 in einer weiter entriegelten Stellung und
- Fig. 9 den Rotor aus Fig. 6 in einer vollständig entriegelten Stellung.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Flugbahn 2 eines Geschosses 4 mit einem Zünder 6. Nach dem Abschuss des Geschosses 4 durchfliegt es eine Bahn, die idealerweise eine Parabel ist und durch einen Reibungswiderstand in der Luft etwas von der Parabelbahn abweicht. Im Flug auf einer Parabelbahn wirkt auf alle Elemente des Geschosses 4 die Gravitation gleichermaßen, so dass alle Elemente gleichermaßen zur Erde beschleunigt werden. Im Bezugssystem des Geschosses 4 sind daher während des Flugs alle Elemente ohne Beschleunigung und somit schwerelos.

[0028] Durch einen steilen Abschusswinkel von über 45° zur Erdoberfläche bzw. zur Horizontalen, z.B. von rund 50°, durchläuft das Geschoss 4 im Apogäum 8 bzw. im Scheitelpunkt der Flugbahn 2 einen ausgeprägten Umkehrpunkt, in dem der Zünder 6

- bewirkt durch die Form des Geschosses 4 und ggf. unterstützt durch ein Leitwerk - von einer nach oben gerichteten Ausrichtung in eine nach unten gerichtete Ausrichtung bewegt wird. Diese Richtungsänderung bewirkt im Zünder 6 eine Beschleunigung, die Abhängig ist von der Position des Geschosses 4 auf seiner Flugbahn. Im Apogäum 8 ist diese Beschleunigung am größten. Ist der Umkehrpunkt bzw. die Krümmung der Flugbahn 2 im Apogäum 8 besonders ausgeprägt, z.B. durch einen steilen Abschusswinkel von über 45° zur Erdoberfläche, kann die Beschleunigung in einem Bereich 10 um das Apogäum 8 gut detektiert und ausgewertet werden. In Fig. 2 sind Beschleunigungen dargestellt, die während des Flugs - zusätzlich zu der Gravitationsbeschleunigung - auf das Geschoss 4 und seine Elemente wirken. Durch die Richtungsänderung des Geschosses 4 im Apogäum 8 bzw. im Bereich 10 um das Apogäum 8 herum wird das Geschoss 4 in

einer Rotationsrichtung 12 rotiert, so dass in einer Entfernung von einem Drehpunkt 14 bzw. Drehachse eine Querschleunigung 16 auf Elemente des Geschosses 4 wirkt, insbesondere auf Elemente des Zünders 6, der weit vom Drehpunkt 14 entfernt ist. Außerdem wird das Geschoss 4 durch Luftwiderstand in seinem Flug gebremst, so dass auf seine Elemente eine Längsbeschleunigung 18 wirkt, die nach hinten gerichtet ist.

Die Längsbeschleunigung 18 ist in Fig. 3 in einem Diagramm als Beschleunigung a über die Flugzeit t aufgetragen. Die Beschleunigung a ist in Bezug zum Geschoss 4 nach hinten gerichtet. Beim Abschuss des Geschosses 4 wirkt eine sehr starke Beschleunigung nach vorne auf das Geschoss 4, die in Fig. 3 nach unten angedeutet ist. Sehr schnell nach Verlassen des Abschussrohres wird das Geschoss 4 abgebremst und die in Fig. 3 aufgetragene Beschleunigung a wird positiv und nimmt ein Maximum ein, da das Geschoss 4 zu Beginn seines Flugs die größte Geschwindigkeit und damit den größten Luftwiderstand hat. Da der Luftwiderstand proportional zur Geschwindigkeit des Geschosses 4 ist, entsprechen die in Fig. 3 dargestellten Kurven auch der Geschwindigkeit des Geschosses 4.

Die unterste Kurve stellt die Längsbeschleunigung 18 in einem senkrechten Flug dar, in dem das Geschoss 4 am oberen Umkehrpunkt zum Stillstand kommt bevor es wieder nach unten fällt. Die mittlere Kurve wird bei einem steilen Abschuss, z.B. von 50° erreicht und die oberste Kurve bei einem flachen Abschuss. Je steiler der Abschuss ist, desto ausgeprägter ist die Änderung der Beschleunigung im Apogäum 8 oder im Bereich 10, der in Fig. 3 als zeitlicher Bereich zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 durch eine gestrichelte Linie dargestellt ist. Die Änderung der Beschleunigung ist in der Krümmung der Kurven in Fig. 3 dargestellt. Zum Zeitpunkt t_3 erreicht das Geschoss 4 den Boden und wird durch den Aufschlag extrem nach hinten beschleunigt, was in Fig. 3 durch den nach oben gerichteten Pfeil angedeutet ist.

Fig. 4 zeigt den Zünder 6 in einer vereinfachten Schnittdarstellung. Der Zünder 6 ist als Aufschlagzünder ausgeführt. Der Zünder 6 umfasst ein Gehäuse 20 aus zwei Teilen 22, 24, dessen unterer Teil 24 in den Rumpf des Geschosses 4 eingeschraubt wird und der eine Übertragungsladung 26 aufweist. Diese wird von einem in Fig. 5 dargestellten Zündmittel 58 gezündet, das in einem Rotor 28 angeordnet ist, und dessen Zündenergie in einer entschertten Stellung des Rotors 28 durch einen Kanal 30 auf die Übertragungsladung 26 übertragen wird.

In Fig. 4 ist der Rotor 28 in seiner gesicherten Stellung dargestellt. In dieser Stellung wird er durch ein schematisch angedeutetes Sicherungsmittel 32 gehalten, das ein Doppelbolzensystem mit zwei Sicherungsbolzen ist, das in der EP 1 826 527 A1 detailliert

dargestellt und beschrieben ist, auf die hiermit explizit Bezug genommen wird. Dieses Doppelbolzensystem arretiert den Rotor 28 in seiner gesicherten Stellung. Die Arretierung wird durch die Abschussbeschleunigung entriegelt. Zusätzlich bleibt der Rotor 28 durch einen Riegel 34 in seiner Sicherstellung arretiert, die in eine Öffnung 36 des Rotors 28 eingreift. Der Riegel 34 ist gleichzeitig die Anstichnadel des Zünders 6. Der Riegel 34 ist wiederum durch ein zweites Sicherungsmittel 38 in ihrer gesicherten Stellung arretiert, das mit einem Riegelmittel 40 in Form eines Bolzens in eine Ausnehmung 42 des Riegels 34 eingreift.

Das zweite Sicherungsmittel 38 umfasst außerdem ein Auswertemittel 44 und einen Sensor 46, der einen Fühler 48 und ein Erfassungsmittel 50 aufweist. Der Fühler 48 ist ein Stück elastisches Schwermetall, das durch eine Längsbeschleunigung 18 eine durch einen Doppelpfeil angedeutete Kraft erfährt, die es durch eine entsprechende Lagerung im Erfassungsmittel 50 verstärkt auf das Erfassungsmittel 50 überträgt. Die Kraft wird vom Erfassungsmittel 50 erfasst und vom Auswertemittel 44 ausgewertet, das hierzu eine Energiequelle 52 aufweist, die aus Flüssigkeiten, die durch den Abschussschock gemischt werden und dann elektrische Energie für eine kurze Weile freigeben, während des Flugs Energie bezieht. Da beim Abschuss eine sehr hohe Kraft nach unten bzw. hinten auf den Fühler 48 wirkt, ist in einem geringen Abstand vom Fühler 48 eine Stufe 54 in das Teil 22 eingearbeitet, auf der sich der Fühler 48 während des Abschussschocks abstützen kann. Um hierbei nicht zu verbiegen, ist der Fühler 48 ausreichend elastisch ausgeführt, so dass er sich nach dem Abschussschock selbständig wieder von der Stufe 54 entfernt und zur Messung der Kraft zur Verfügung steht.

Das Auswertemittel 44 wertet den Verlauf der Kraft auf den Fühler 48 auf ein Minimum aus. Diese beruht auf dem Geschwindigkeitsminimum im Apogäum 8 und dem damit verbundenen geringsten Luftwiderstand. Ein Rauschen im Verlauf, das durch Schwingungen des Geschosses 4 während des Flugs erzeugt werden kann, wird hierbei vom Auswertemittel 44 unterdrückt bzw. nicht ausgewertet. Ist das Minimum erkannt, wird das Riegelmittel 40 durch einen Mikromotor aus der Ausnehmung 42 herausgezogen. Durch diese Entriegelaktion wird das Sicherungsmittel 38 entsichert und den Riegel 34 freigegeben, die durch eine Feder 56 nach vorn getrieben wird, so dass ihre Spitze aus der Öffnung 36 gezogen wird. Nun ist der Rotor 28 vollständig entriegelt und wird motor- oder federgetrieben in seine Scharfstellung gedreht.

Die Scharfstellung ist in Fig. 5 dargestellt. Das Zündmittel 58 ist so ausgerichtet, dass es in Anstichrichtung der Anstichnadel liegt und auf den Kanal 30 und die Übertragungsladung 26 ausgerichtet ist. Bei ei-

nem Aufschlag des Geschosses 4 wird die Anstichnadel nach hinten gedrückt, sticht das Zündmittel 58 an, dieses zündet und setzt Zündenergie frei, die auf die Übertragungsladung 26 trifft und diese zündet. Die Übertragungsladung 26 zündet wiederum eine Hauptladung des Geschosses 4.

Anstelle des Fühlers 48 kann der Sensor 46 ein Mittel zum Bestimmen eines Winkels zwischen der Richtung des Erdmagnetfelds und einer Richtung des Zünders 6 aufweisen. Hierfür kann der Sensor 46 einen ein Stück magnetisiertes oder nicht magnetisiertes ferromagnetisches Metall umfassen, auf den das Erdmagnetfeld eine Kraft ausübt. Die Kraft und/oder die Richtung der Kraft kann erfasst und als mit dem Winkel in Verbindung stehende Größe ausgewertet werden. Das Auswertemittel 44 ist dann zum Bestimmen eines Maximums der Geschwindigkeit der zeitlichen Änderung des Winkels vorbereitet und detektiert so das Apogäum 8. Die entsprechende Kraft, der Winkel oder seine Änderungsgeschwindigkeit bildet dann den Apogäumparameter.

In den Figuren 6 bis 9 ist ein anderer Rotor 60 für einen ansonsten nicht dargestellten Zünder gezeigt, der als Aufschlagzünder wie Zünder 6 oder als Zeitzünder ausgeführt sein kann. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in den Figuren 4 und 5, auf das bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen verwiesen wird. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert.

Der Rotor 60 beherbergt ein Sicherungsmittel 62, das in Verbindung mit einem anderen, nicht dargestellten Sicherungsmittel 32 den Rotor 60 freigibt. Das andere Sicherungsmittel 32 kann ein Doppelbolzensystem sein, das den Rotor 60 verriegelt. Das Sicherungsmittel 62 umfasst einen Riegel 64 in Form eines Bolzens, der in eine entsprechende Ausnehmung im zweiten Teil 24 des Gehäuses 20 eingreift und den Rotor 60 auch nach Entriegeln des anderen Sicherungsmittels 32 im Gehäuse 20 arretiert hält. Das Sicherungsmittel 62 umfasst außerdem eine Kugel als Riegelmittel 66 und zwei Haltemittel 68, 70, die die Kugel von zwei gegenüberliegenden Seiten halten.

Die Kugel ist lose zwischen dem Riegel 64 und einem weiteren Bolzen 72 gehalten, wobei ein kleines Spiel zwischen Kugel und Riegel 64, 72 ist, so dass die Kugel nicht eingeklemmt wird. Sie ruht in einer schalenförmigen Vertiefung des Haltemittels 68, auch dort mit etwas Spiel, und ist durch das Zusammenwirken von Haltemittel 68 und Riegel 64, 72 leicht beweglich in ihrer Arretierposition gehalten, die ein Herausbewegen des Riegels 64 aus der Ausnehmung im zweiten Teil 24 des Gehäuses 20 verhindert.

Fig. 7 zeigt den Rotor 60 bei einem Abschuss des Geschosses 4. Das nicht dargestellte andere Siche-

rungsmittel 32 entriegelt und gibt eine Arretierung des Rotors 60 frei, der jedoch weiterhin durch den Riegel 64 in seiner Sicherstellung arretiert bleibt. Durch den Abschussschock wird auch das unter Haltemittel 68 gegen eine Feder 74 nach unten gedrückt und arretiert dort mit Hilfe eines Arretiermittels 76, das in das Haltemittel 68 eingreift und es entriegelt hält. Gleichzeitig wird das andere Haltemittel 70 gegen eine Feder 78 nach unten in eine Arretierstellung gedrückt, so dass die Kugel immer noch in ihrer Position gehalten bleibt, nun jedoch durch eine schalenförmige Vertiefung im zweiten Haltemittel 70. Nach Ende der Abschussbeschleunigung des Zünders 6 wird das obere Haltemittel 70 durch die Feder 78 wieder nach oben, also von der Kugel weg, gedrückt, so dass es die Kugel freigibt, wie in Fig. 8 dargestellt ist. Dieser Vorgang der Freigabebewegung des Haltemittels 70 läuft jedoch verzögert ab, so dass die Kugel noch eine kleine Weile nach dem Abschuss in der schalenförmigen Vertiefung des Haltemittels 70 gehalten bleibt. Die Verzögerung wird durch einen relativ dichten Luftraum 80 bewirkt, aus dem die eingeschlossene Luft nur langsam entweichen kann, so dass das Haltemittel 70 nur langsam, z.B. in einem Zeitraum von wenigen Sekunden, nach oben in seine Ausgangsposition zurück kann. Das Einströmen der Luft in den Luftraum 80 während des Abschussschocks wird durch die sehr hohe Kraft begünstigt, mit der das Haltemittel 70 in dem Moment gegen die Feder 78 nach unten gedrückt wird. Unterstützend kann ein Ventil vorgesehen sein, dass die Luft einfach in den Luftraum 80 eindringen lässt und ein Herausweichen verhindert oder verzögert. Auf diese Weise bleibt die Kugel noch eine Weile nach dem Abschuss in ihrer Arretierstellung gehalten, so dass eine kurz nach dem Abschuss noch vorliegende Unruhe des Geschosses 4 im Flug die Kugel nicht vorzeitig entschert. Erst wenn sich der Flug des Geschosses 4 stabilisiert hat, ist die Kugel freigegeben. Auf diese Weise kann eine Vorrohrsicherheit gewährleistet werden. Ist die Kugel von beiden Haltemitteln 68, 70 freigegeben, wie in Fig. 8 dargestellt ist, so bleibt sie dennoch zunächst in ihrer Arretierstellung gehalten. Dies wird durch eine Vertiefung 82 im Riegel 64 bewirkt, in der die Kugel lagert. Durch die noch hohe Bremsbeschleunigung während des ersten Teils des Flugs wird der Riegel 64 nach oben, also im Zünder 6 nach vorne, gedrückt, so dass er leicht gegen die Kugel drückt und die Vertiefung 82 die Kugel hält. Erst wenn die Bremsbeschleunigung im Apogäum 8 oder im Bereich 10 - je nachdem wie ausgeprägt der Umkehrpunkt der Flugbahn ist - auf ein Minimum abgesunken ist, ist dieser leichte Druck des Riegels 64 auf die Kugel so gering geworden, dass die Kugel leicht aus der Vertiefung 82 ausgelenkt werden kann. Im Apogäum 8, oder im Bereich 10, wirkt die Quer-

beschleunigung 16 auf die Kugel und drückt diese aus ihrer Arretierstellung heraus, wie in Fig. 9 gezeigt ist. Nun ist der Riegel 64 freigegeben, so dass er durch eine ansteigende Bremsbeschleunigung - auch eine leicht unterstützende Federkraft ist denkbar - nach vorne aus seiner Ausnehmung aus dem zweiten Teil 24 des Gehäuses 20 herausgezogen wird und den Rotor 60 somit vollständig entschert. Dieser kann nun feder- oder motorgetrieben in seiner Freigabestellung bewegt werden, wie dies z.B. zu Fig. 5 beschrieben ist. Der Zünder 6 ist entschert und kann durch einen Aufschlag oder eine Zeiteinstellung gezündet werden.

15 Bezugszeichenliste

[0029]

2	Flugbahn
4	Geschoss
6	Zünder (für 4)
8	Apogäum
10	Bereich
12	Rotationsrichtung (von 4)
14	Drehpunkt (von 4)
16	Querbeschleunigung (von 6)
18	Längsbeschleunigung (von 6)
20	Gehäuse (von 6)
22	Teil (von 6)
24	Teil (von 6)
26	Übertragungsladung (von 6)
28	Rotor (von 6)
30	Kanal (von 24)
32	Sicherungsmittel (von 6)
34	Riegel (von 28)
36	Öffnung (von 28)
38	Sicherungsmittel (von 6)
40	Rieglmittel (von 38)
42	Ausnehmung (von 34)
44	Auswertemittel (von 6)
46	Sensor (von 6)
48	Fühler (von 46)
50	Erfassungsmittel (von 46)
52	Energiequelle (von 44)
54	Stufe (von 22)
56	Feder (für 34)
58	Zündmittel (von 28)
60	Rotor (von 6)
62	Sicherungsmittel (von 6)
64	Riegel (von 60)
66	Rieglmittel (von 62)
68	Haltemittel (von 62)
70	Haltemittel (von 62)
72	Bolzen (von 62)
74	Feder (für 68)
76	Arretiermittel (von 68)
78	Feder (für 70)
80	Luftraum (für 70)

82 Vertiefung (von 64)

Patentansprüche

1. Sicherungseinrichtung für einen Zünder (6) eines Geschosses (4), umfassend ein Zündmittel (58) zum Übertragen von Zündenergie auf ein weiteres Zündmittel und eine Barriere zum Unterbrechen der Übertragung, die in einem Verriegelungszustand von einem Sicherungsmittel (38, 62) verriegelt ist, das zu einer Entriegelaktion aufgrund eines physikalischen Entsicherungsparameters vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entsicherungsparameter ein Apogäumparameter ist, der durch das Durchfliegen des Geschosses (4) durch das Apogäum (8) einer Geschossflugbahn bewirkt ist.
2. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Apogäumparameter eine Kraft ist.
3. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dass das Sicherungsmittel (38, 62) zur mechanischen Abtastung des Apogäumparameters vorgesehen ist.
4. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungsmittel (38, 62) ein Riegelmittel (40, 66) umfasst, das durch Verändern seiner Lage im Zünder (6) bei einem Durchgang durch das Apogäum (8) eine Entriegelaktion auslöst.
5. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelmittel (40, 66) in seiner Sicherungslage eine Entriegelaktion mechanisch blockiert.
6. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelmittel (66) zur Lageveränderung durch seine Trägheit vorgesehen ist.
7. Sicherungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Riegelmittel (40, 66) durch seine Lageveränderung einen Entriegelraum freigibt, in den ein Teil eines Riegels (34, 64) zur Durchführung der Entriegelaktion einbringbar ist.
8. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungsmittel einen Magneten um-

fasst, der durch Verändern seiner Lage im Zünder bei einem Durchgang durch das Apogäum (8) eine Entriegelaktion auslöst.

- 5 9. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungsmittel (38, 62) zum Entriegeln durch das Vorliegen des Apogäumparameters einer vorhergehenden Entriegelung bedarf, die von einem anderen Entsicherungsparameter abhängig ist.
- 10 10. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungsmittel (38, 62) durch eine von einem anderen Sicherungsmittel bewirkte Entriegelaktion zur Entriegelung freigegeben wird und das andere Sicherungsmittel die Freigabe durch einen Abschuss des Geschosses bewirkt.
- 15 11. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barriere ein Rotor (28, 60) ist und das Sicherungsmittel (38, 62) zum Verriegeln des Rotors (28, 60) vorgesehen ist.
- 20 12. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Apogäumparameter eine Richtungsänderung des Geschosses (4) ist.
- 25 13. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Apogäumparameter eine Querschleunigung des Zünders (6) ist.
- 30 14. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Apogäumparameter ein Minimum in einer Längsbeschleunigung (18) des Zünders (6) ist.
- 35 15. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Apogäumparameter eine Geschwindigkeit des Geschosses (4) ist.
- 40 16. Sicherungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Apogäumparameter eine Richtung des Erdmagnetfelds relativ zu einer Zündrichtung ist.
- 45 50 55

Fig. 1

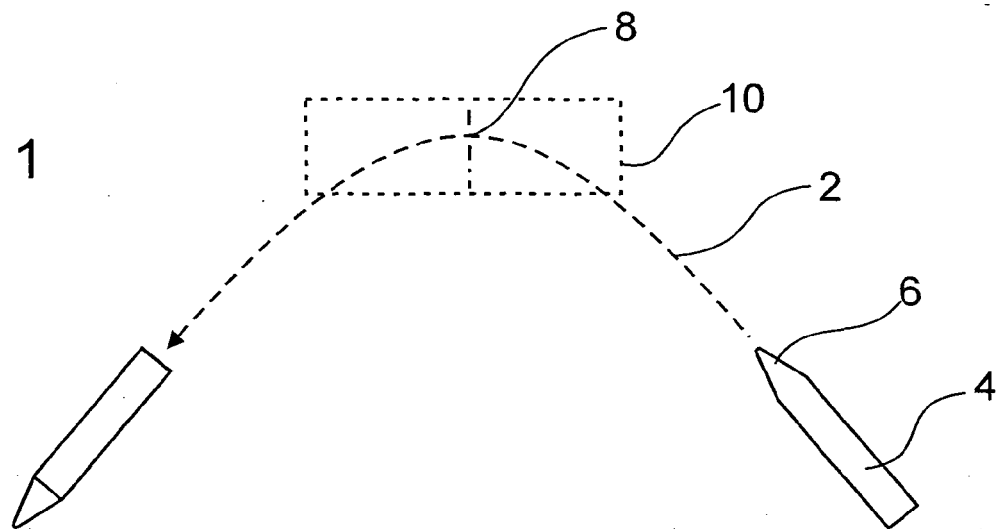


Fig. 2

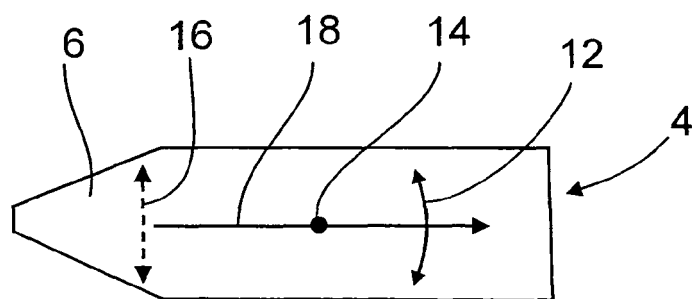


Fig. 3

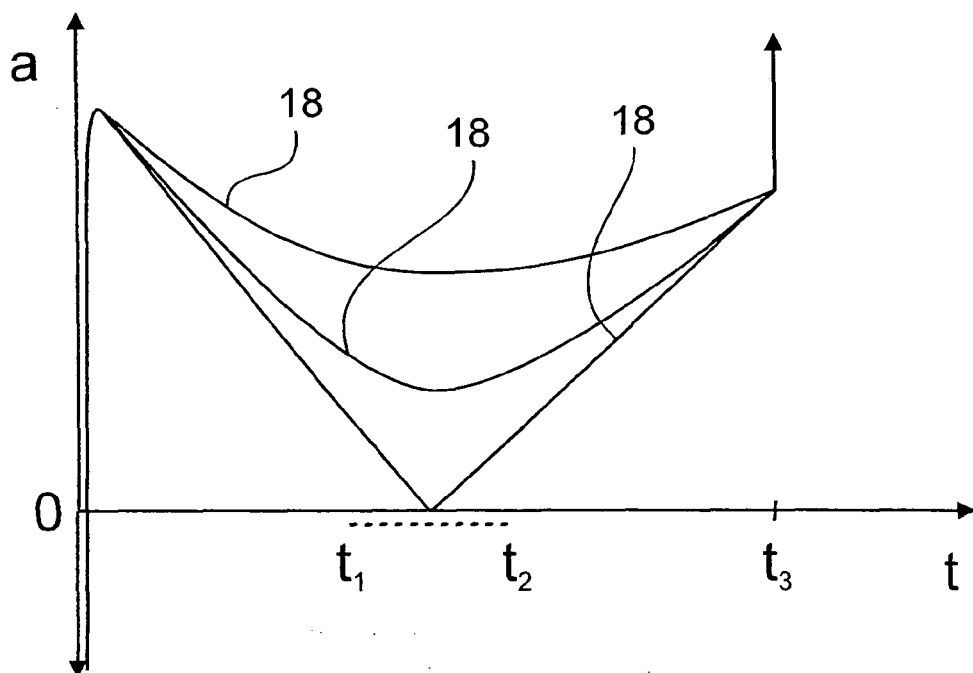
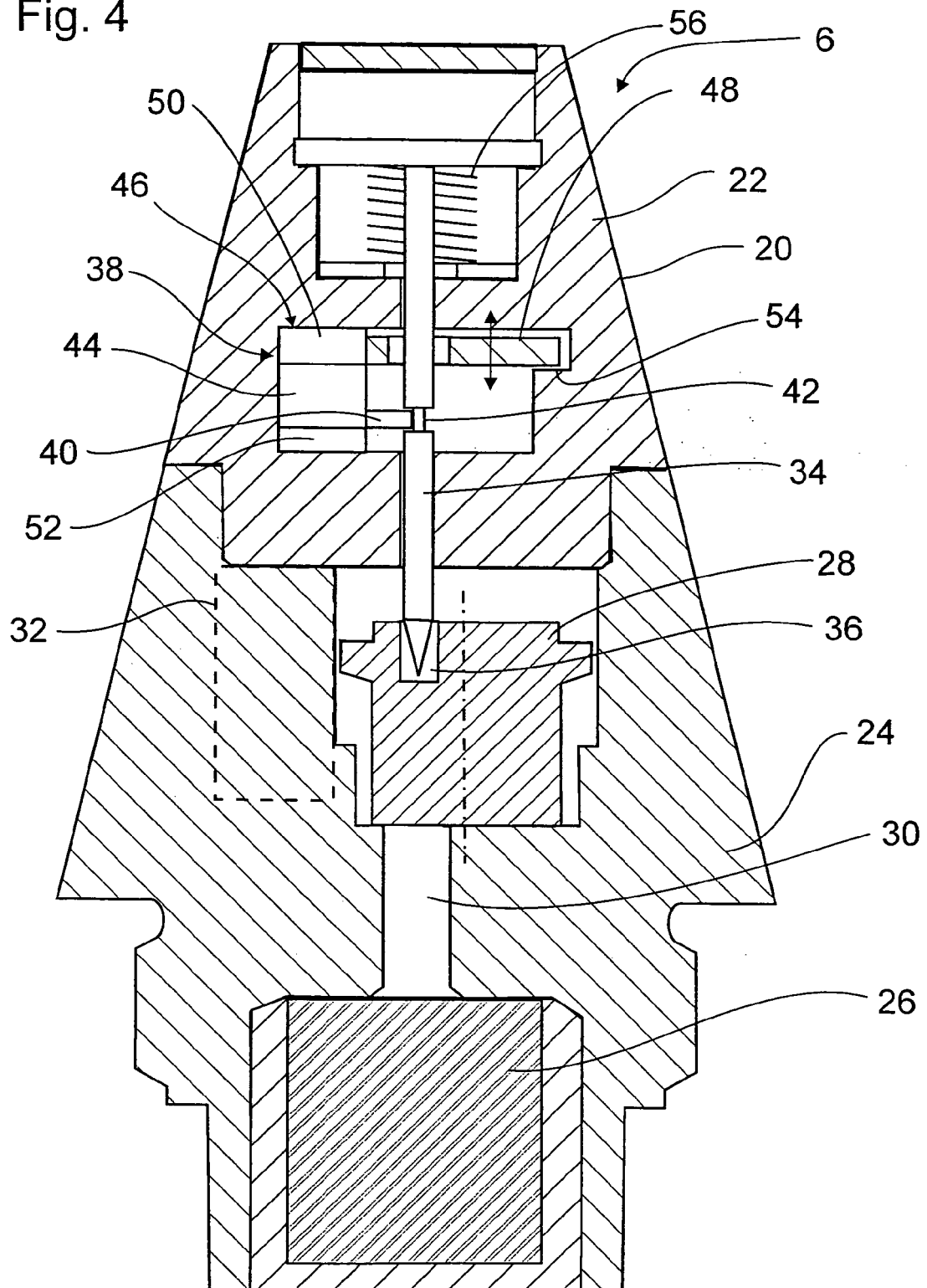


Fig. 4



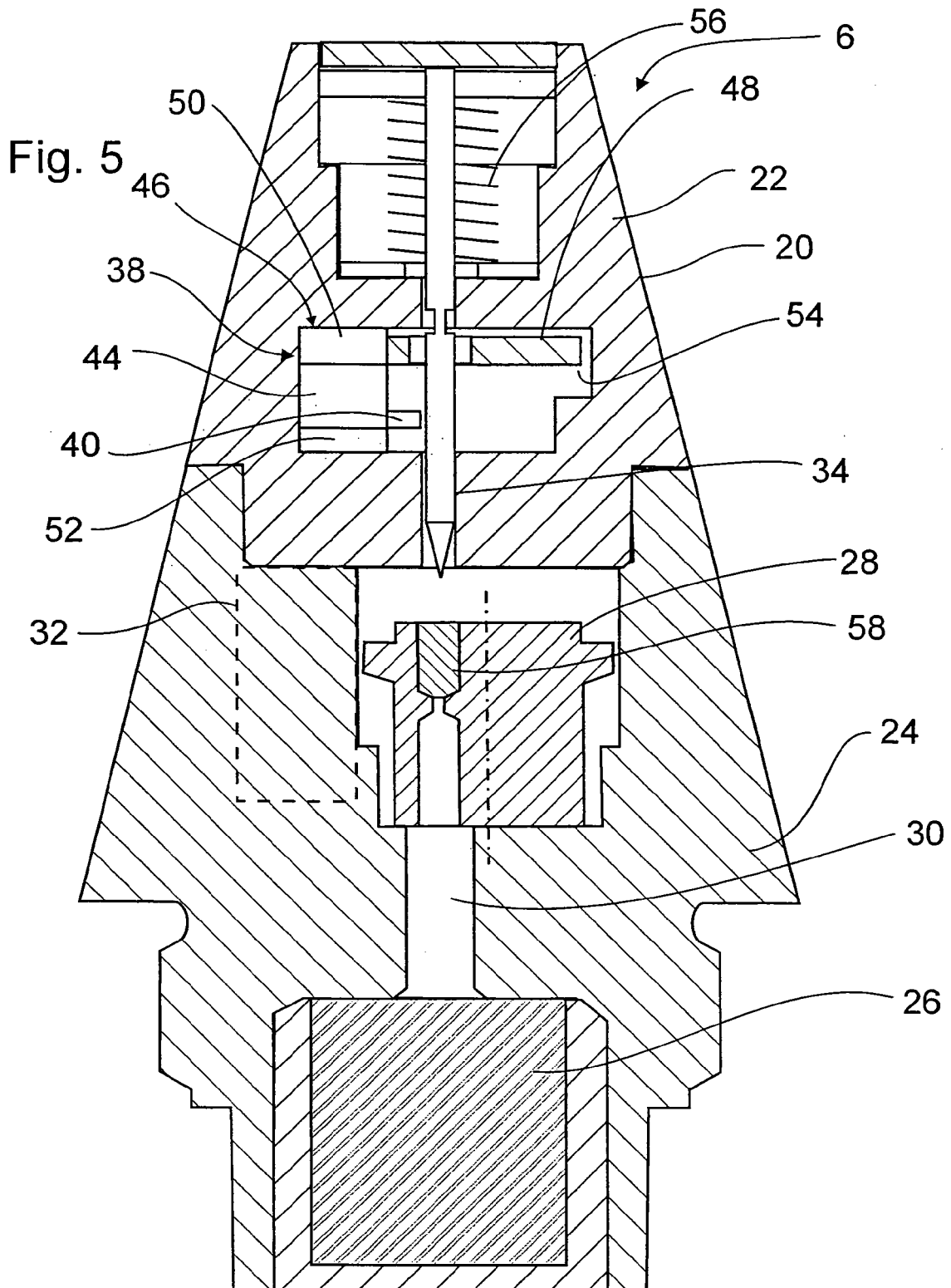


Fig. 6

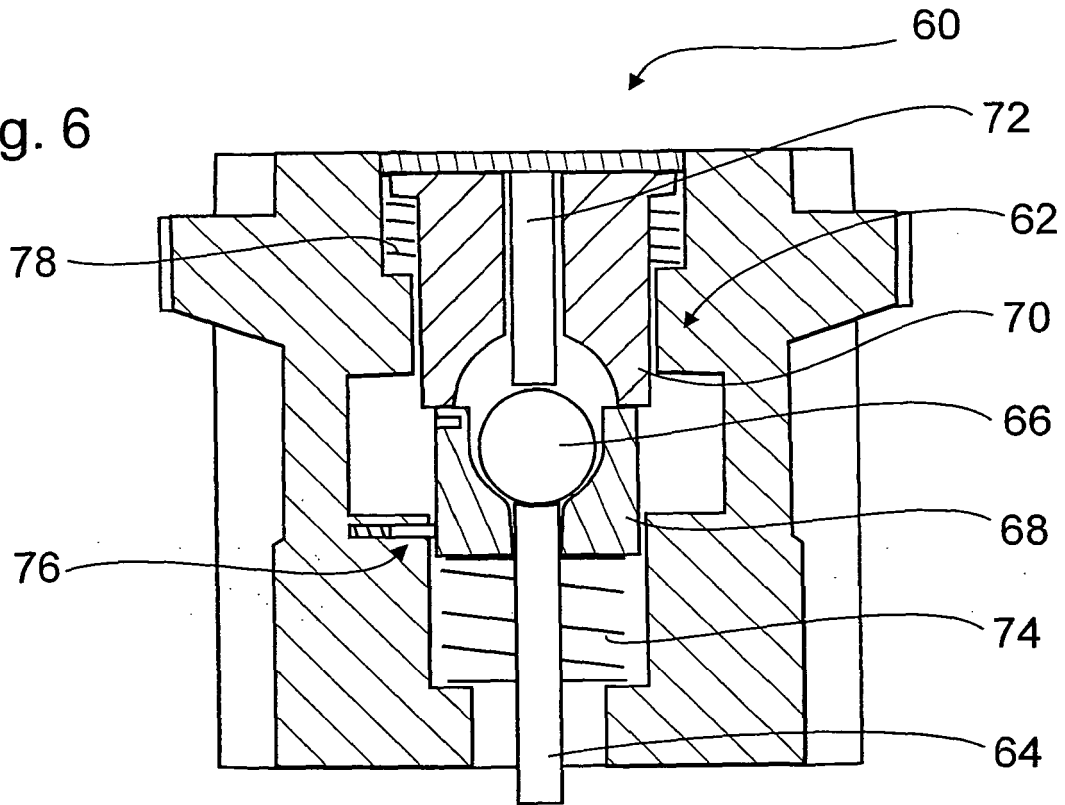


Fig. 7

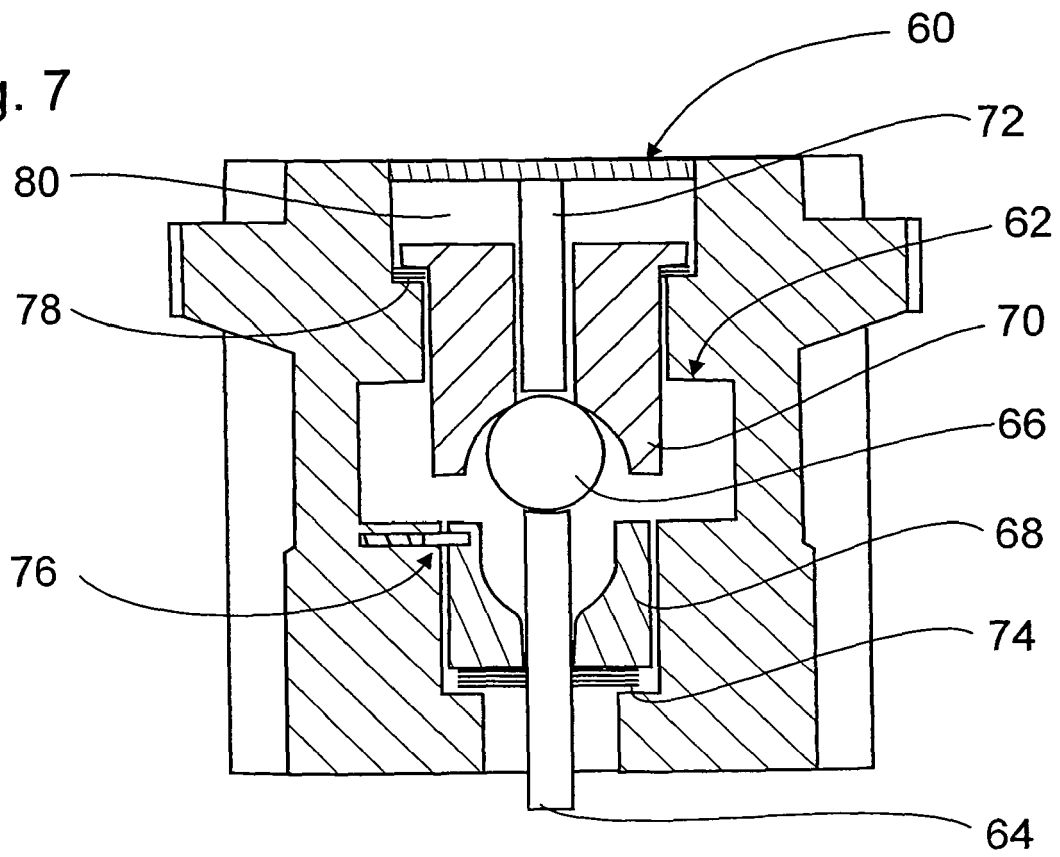


Fig. 8

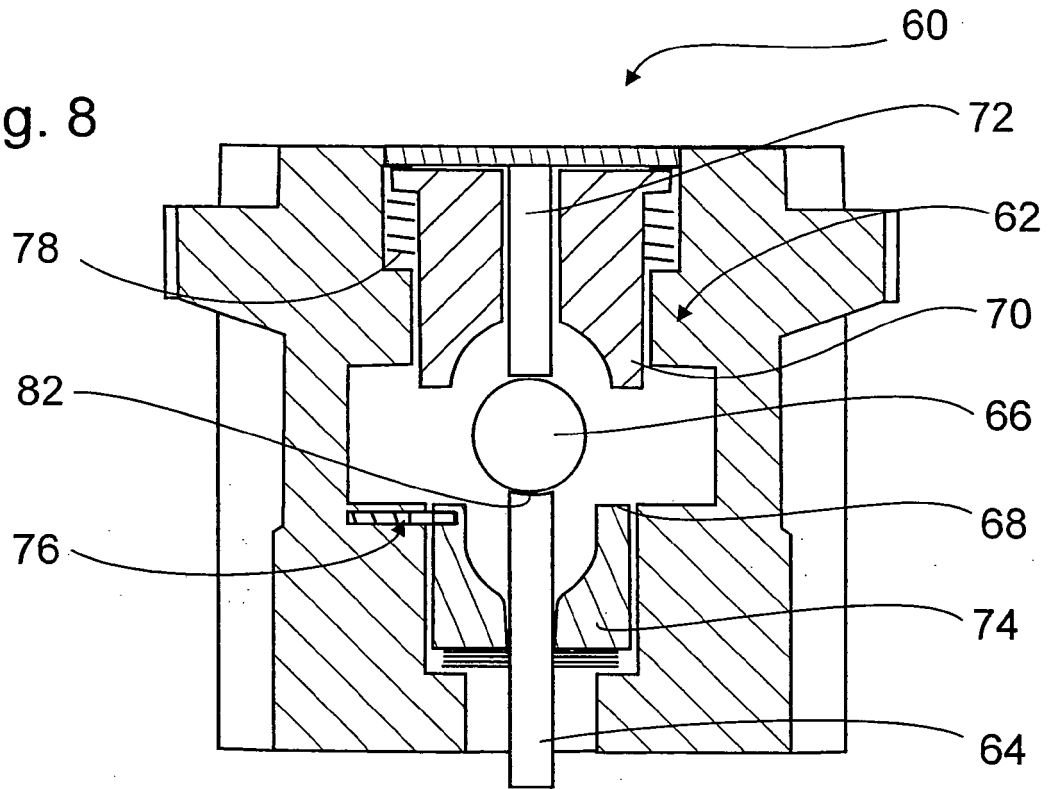
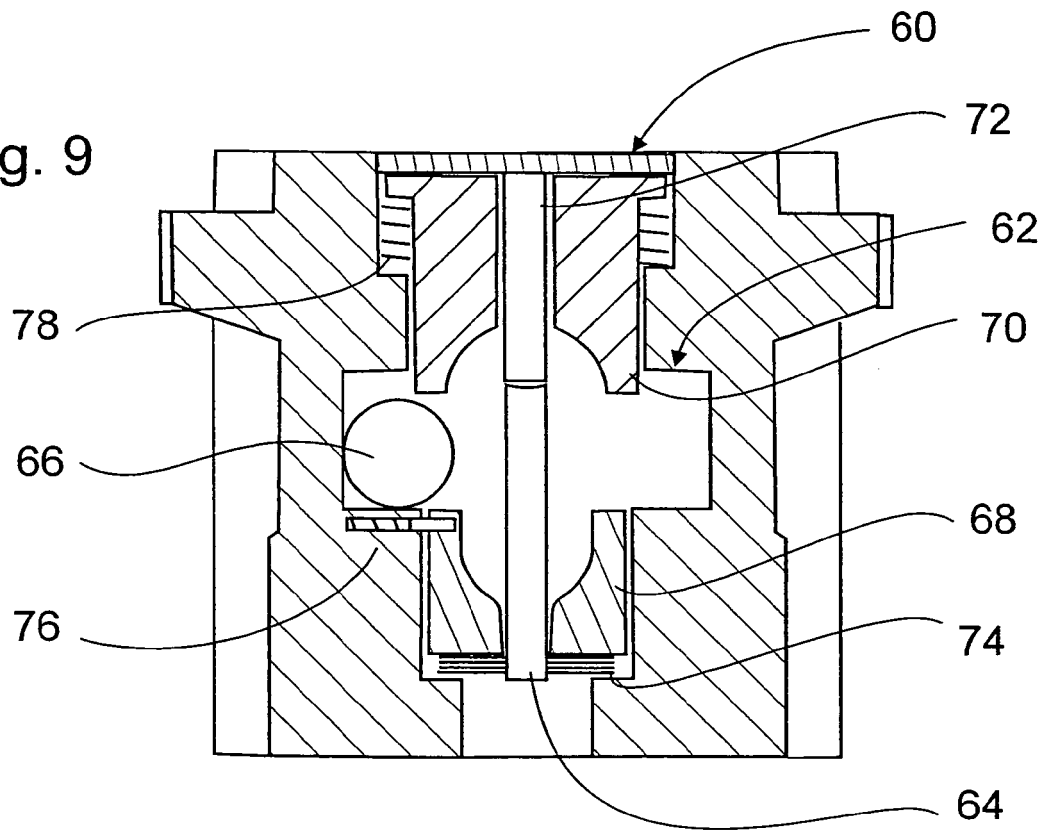


Fig. 9



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

- EP 1826527 A1 [0028]