



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 602 632 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93120266.7**

51 Int. Cl.⁵: **F42C 15/24**

22 Anmeldetag: **16.12.93**

30 Priorität: **18.12.92 DE 4242891**

72 Erfinder: **Brede, Uwe**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

Boenerstrasse 32

D-90765 Fürth(DE)

Erfinder: **Hörr, Alfred**

Eibenstrasse 41

D-90513 Zirndorf(DE)

Erfinder: **Preis, Bodo**

Glaserstrasse 10

D-90427 Nürnberg(DE)

Erfinder: **Fibranz, Joachim**

Spitzweiesenstrasse 56

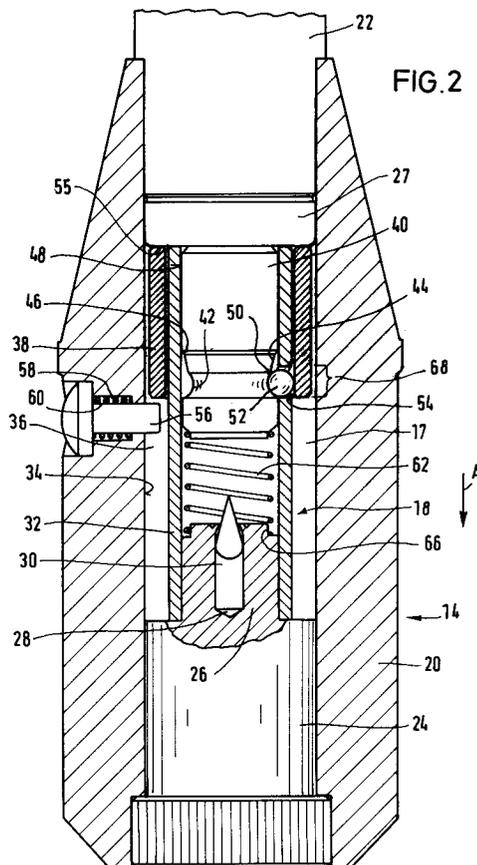
D-90765(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GB IT

71 Anmelder: **DYNAMIT NOBEL**
AKTIENGESELLSCHAFT
Kaiserstrasse 1
D-53840 Troisdorf(DE)

54 **Vorrohr-Sicherheitszünder und mit diesem ausgestattetes Geschoss.**

57 Die Erfindung betrifft einen Sicherheitszünder (18) für drallarme oder -freie Geschosse sowie ein mit diesem ausgestattetes Geschoss. Dieser Sicherheitszünder (18) weist zur Reduzierung der Gefahr des Zündversagens und der Flugbahnabweichung ein Führungselement (32) auf, das in dem Geschoss ortsfest angeordnet ist. Ein Verriegelungs- und Auslöseelement (38) ist derart relativ zur Führungshülse (32) angeordnet, daß es nach Austritt des Geschosses aus dem Abschußrohr während des Durchfliegens des mündungsnahen Bereichs in Flugrichtung bewegbar ist und ein Durchgangsloch (54) des Führungselements (32) freigibt, in dem ein Sicherungselement (52) zum Verriegeln eines Zündauslöseelements (40) zum Zünden der Geschossladung (22) an dem Führungselement (32) gehalten ist. Erst wenn das Durchgangsloch (54) freigegeben ist, kann das Sicherungselement (52) austreten, womit das Zündauslöseelement (40) sich beim Geschoßaufschlag zur Zündung der Geschossladung (22) bewegen kann.



EP 0 602 632 A2

Bei dem bekannten Sicherheitszünder ist nachteilig, daß zum Scharfmachen mehrere aufwendig zu bearbeitende Einzelteile mehrere Vor- und Zurückbewegungen ausführen müssen. Dadurch besteht die Gefahr des Zündversagens. Ferner besteht aufgrund der Massenverlagerung durch die Bewegungen der einzelnen Teile die Gefahr von Flugbahnabweichungen. Für die Funktion des bekannten Sicherheitszünders ist die hochexakte Abstimmung der Gesamtmasse aus Führungshülse und Schlagbolzen auf die Federkraft und die Abstimmung der Federkraft auf die Masse aus Führungshülse und Schlagbolzen erforderlich. Wegen der relativ kurzen Vorrohrsicherungszone bei Übungsgeschossen im Unterschallbereich bereiten diese Abstimmungen, die nicht zuletzt auch von den Verzögerungen abhängen, denen das (Übungs-)Geschloß während seiner Flugphase ausgesetzt ist, Probleme. Übungsgeschosse, insbesondere für Mörser sind für lediglich kurze vergleichsweise stark parabolische Flugbahnen ausgelegt, wobei die Vorrohrsicherungszone lediglich einige Meter bis einige zehn Meter (z.B. bis zu 30 Meter) beträgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Sicherheitszünder sowie ein mit diesem ausgestattetes Geschloß zu schaffen, wobei der Sicherheitszünder einen einfachen Aufbau aufweist und die Gefahr des Zündversagens sowie der Flugbahnabweichung reduziert und sich insbesondere für (Übungs-)Geschosse im Unterschallbereich verwenden läßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung ein Vorrohr-Sicherheitszünder für drallarme oder -freie Geschosse, insbesondere Übungsgeschosse, wie beispielsweise Unterkaliber-Übungsgeschosse, im vorzugsweise Unterschallbereich vorgeschlagen, wobei der Vorrohr-Sicherheitszünder versehen ist mit:

- einem Führungselement zur ortsfesten Anordnung in einem Geschloß,
- einem Zündauslöseelement zur Zündung einer Ladung des Geschosses, wobei das Zündauslöseelement längsverschiebbar in oder an dem Führungselement angeordnet ist,
- einem Sicherungselement zur Anordnung in einer Ausnehmung des Zündauslöseelements und einem Durchgangsloch in dem Führungselement, wobei das Zündauslöseelement bei in der Ausnehmung und dem Durchgangsloch gehaltenem Sicherungselement an dem Führungselement positionsgesichert ist,
- einer Rückhaltefeder, gegen deren Kraft das Zündauslöseelement zum Zünden der Ladung bewegbar ist und

- einem Verriegelungs- und Auslöseelement, das frei längsverschiebbar angeordnet ist und in seiner Sicherungsposition das Sicherungselement in dem Durchgangsloch und der Ausnehmung des Zündauslöseelements hält, wobei das Verriegelungs- und Auslöseelement um ein solches Maß relativ zum ortsfesten Führungselement frei verschiebbar ist, daß es das Durchgangsloch zum Austreten des Sicherungselements und damit zum Entkoppeln von Zündauslöseelement und Führungselement freigibt.

Der erfindungsgemäße Vorrohr-Sicherheitszünder weist zum Führen des zur Zündung einer Ladung vorgesehenen Zündauslöseelements ein ortsfest in dem Hohlraum eines Geschosses anzuordnendes Führungselement auf. Das Zündauslöseelement ist längsverschiebbar am Führungselement geführt, läßt sich also relativ zum Führungselement in Flugrichtung (und entgegengesetzt dazu) verschieben, sofern es nicht an dem ortsfesten Führungselement verriegelt ist. Diese Verriegelung erfolgt durch ein Sicherungselement. Im verriegelten Zustand erstreckt sich das Sicherungselement sowohl in einer Ausnehmung des Zündauslöseelements als auch in einem Durchgangsloch des Führungselements. Bei dem Sicherungselement handelt es sich vorzugsweise um eine Kugel. Auf der dem Zündauslöseelement abgewandten Seite des Führungselements ist ein Verriegelungs- und Auslöseelement angeordnet, das innerhalb des Hohlraums des Geschosses frei längsverschiebbar, d.h. frei in Geschloß-Flugrichtung und entgegengesetzt dazu, bewegbar ist. Das Verriegelungs- und Auslöseelement überdeckt zur Verriegelung des Zündauslöseelements am Führungselement dessen Durchgangsloch und hält die Sicherungskugel in diesem und damit auch in der Ausnehmung des Zündauslöseelements. Erst wenn das Verriegelungs- und Auslöseelement sich vollständig am Durchgangsloch vorbeibewegt hat, ist das Durchgangsloch freigelegt, so daß das Sicherungselement aus dem Durchgangsloch heraustreten kann und damit die Verriegelung zwischen Zündauslöseelement und Führungselement aufgehoben ist. Bei dem erfindungsgemäßen Vorrohr-Sicherheitszünder wirkt auf das Zündauslöseelement die Rückhaltekraft einer Rückhaltefeder, die das Zündauslöseelement in dessen Verriegelungsposition hält, in der das Sicherungselement teilweise in der Ausnehmung des Zündauslöseelements und teilweise im Durchgangsloch des Führungselements angeordnet ist. Vorzugsweise handelt es sich sowohl bei dem Führungselement als auch bei dem Verriegelungs- und Auslöseelement jeweils um einen Hülsenkörper, wobei das Zündauslöseelement mit radialem Spiel in der Führungshülse und die Sicherungshülse (Verriegelungs- und Auslöseele-

ment) mit Spiel um die Führungshülse angeordnet ist. Bei dem Zündauslöseelement handelt es sich entweder um ein Element (z.B. Schlag- oder Zündbolzen), das auf eine (Anzünd-)Ladung auftrifft oder um ein eine (Anzünd-)Ladung enthaltendes Element, das auf ein feststehendes Zündelement (beispielsweise eine Zündnadel) auftrifft, wenn das Geschoß auf das Ziel auftrifft.

Nachfolgend soll die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Vorrohr-Sicherheitszünders beschrieben werden. Bei im Abschußrohr befindlichem Geschoß ist das Zündauslöseelement über das Sicherungselement an dem Führungselement verriegelt. Das Verriegelungs- und Auslöseelement befindet sich am - in Flugrichtung des Geschosses betrachtet - hinteren Ende seines Verschiebungsweges. Dabei überdeckt es das Durchgangsloch und hält das Sicherungselement in diesem und damit auch in der Ausnehmung des Zündauslöseelements. Beim Verlassen des Abschußrohres wirkt auf das Geschoß aufgrund von dessen Windwiderstand eine Verzögerung (negative Beschleunigung). Aufgrund der Massenträgheit des innerhalb des Hohlraums frei bewegbaren Verriegelungs- und Auslöseelements bewegt sich dieses in Flugrichtung des Geschosses innerhalb des Hohlraums vor. Auch auf das Zündauslöseelement wirken, wie auch beim Verriegelungs- und Auslöseelement, Bewegungskräfte infolge der Verzögerung, die das Geschoß erfährt. Wegen der Rückhaltefeder jedoch verharrt das Zündauslöseelement trotz dieser Bewegungskräfte in seiner Verriegelungsposition. Dies ist insofern von Bedeutung, als das Zündauslöseelement bei einer Vorbewegung in derjenigen Flugphase, in der sich das Sicherungselement noch in der Ausnehmung und dem Durchgangsloch befindet, das Sicherungselement aufgrund einer entsprechenden Ausgestaltung der Ausnehmung aus diesem heraus und durch das Durchgangsloch ausrücken würde. Sofern das Durchgangsloch noch von dem sich ebenfalls aufgrund der Bewegungskräfte vorbewegenden Verriegelungs- und Auslöseelement überdeckt ist, könnte es zu einer Verkeilung zwischen dem Zündauslöseelement und dem Verriegelungs- und Auslöseelement über das in dem Durchgangsloch befindliche Sicherungselement kommen, mit der Folge, daß das Verriegelungs- und Auslöseelement sich nicht länger vorbegeben würde. Bei einer derartigen Verkeilung jedoch würde das Zündauslöseelement sich auch dann nicht gegen die Kraft der Rückhaltefeder mehr vorbegeben können, wenn das Geschoß auf das Ziel auftrifft. Damit eine derartige Fehlfunktion des Vorrohr-Sicherheitszünders verhindert wird, wird durch die Rückhaltefeder dafür gesorgt, daß sich das Zündauslöseelement dann nicht vorbegeben kann, wenn lediglich die infolge einer Verzögerung des Geschosses wegen dessen Luftwider-

stand auftretenden Trägheits-Bewegungskräfte auf das Zündauslöseelement wirken.

Solange also im mündungsnahen Bereich des Abschußrohres, dem sogenannten Vorrohrbereich, lediglich die oben erwähnten aufgrund der Abbremsung des Geschosses infolge von dessen Luftwiderstand auftretenden Beschleunigungskräfte auf das Zündauslöseelement und das Verriegelungs- und Auslöseelement wirken, hält die Rückhaltefeder das Zündauslöseelement zurück, während das Verriegelungs- und Auslöseelement vorbewegt wird. Sobald sich das Verriegelungs- und Auslöseelement gänzlich an dem Durchgangsloch vorbeibewegt hat, ist die Vorrohrsicherung des Sicherheitszünders aufgehoben. Denn jetzt kann sich das Zündauslöseelement beim Auftreffen des Geschosses im Ziel aufgrund der dabei auftretenden Trägheitskräfte infolge der starken Abbremsung des Geschosses gegen die Kraft der Rückhaltefeder zur Zündung der Ladung des Geschosses vorbegeben. Sollten hingegen auf das Zündauslöseelement bereits im Vorrohrbereich, in dem das Verriegelungs- und Auslöseelement noch nicht so weit vorbewegt ist, daß es das Durchgangsloch freigibt, derart große Kräfte auftreten, daß das Zündauslöseelement gegen die Kraft der Rückhaltefeder vorbebewegt wird, was beim Auftreffen des Geschosses auf ein Hindernis im Vorrohrbereich der Fall ist, dann kommt es zu der oben bereits angesprochenen Verkeilung zwischen Zündauslöseelement und Verriegelungs- und Auslöseelement über das von dem Zündauslöseelement bei dessen Vorbewegung ausgerückten Sicherungselement und damit zu einer Blockierung des Zündauslöseelements, weshalb eine Zündung der Ladung des Geschosses verhindert wird.

Wie sich aus dem obigen ergibt, hängt die Sicherheitszone, in der der erfindungsgemäße Vorrohr-Sicherheitszünder eine Zündung der Ladung des Geschosses verhindert, von der Zeitdauer ab, die das Verriegelungs- und Auslöseelement benötigt, um sich vollständig am Durchgangsloch vorbeizubewegen. Diese Zeitspanne wiederum ist von der Geschwindigkeit abhängig, mit der sich das Verriegelungs- und Auslöseelement relativ zum Führungselement innerhalb des Hohlraums des Geschosses bewegt. Für die Zeitdauer ist auch entscheidend, wie lang (Erstreckung in Geschoß-Flugrichtung) das Verriegelungs- und Auslöseelement ist. Die Geschwindigkeit, mit der das Verriegelungs- und Auslöseelement bei auf das Geschoß wirkenden Verzögerungen bewegt wird, hängt wiederum von der Stärke der Abbremsung des Geschosses und damit vom Windwiderstand des Geschosses und von der Masse des Verriegelungs- und Auslöseelements ab. Durch entsprechende Wahl der obigen Einflußgrößen läßt sich der Vorrohrbereich, in dem eine ungewollte Zündung der

Geschoßladung durch den erfindungsgemäßen Sicherheitszünder verhindert wird, bestimmen.

Neben ihrer oben beschriebenen Funktion während des Durchfliegens des Vorrohrbereichs kommt der Rückhaltefeder über die gesamte Flugdauer des Geschosses die Aufgabe zu, das Zündauslöseelement an einer Bewegung zum Zünden der Geschoßladung zu hindern, solange auf das Zündauslöseelement lediglich die infolge von Geschoßverzögerungen wirkenden Kräfte ausgeübt werden. Auch entlang des abfallenden Astes der Flugbahn des Geschosses ist damit gewährleistet, daß sich das Zündauslöseelement nicht schon vor dem Geschoßaufschlag vorbelegt. Wenn sich das Geschoß entlang des abfallenden Astes seiner Flugbahn bewegt, ist, da der Vorrohrbereich bereits verlassen ist, das Verriegelungs- und Auslöseelement am Durchgangsloch in Flugrichtung vorbeibewegt.

Durch entsprechende Ausgestaltung der Ausnehmung des Zündauslöseelements kann beim Auftreffen des Geschosses auf ein Hindernis im Vorrohrbereich zwischen dem Zündauslöseelement und dem Verriegelungs- und Auslöseelement über das vom Zündauslöseelement dabei ausgerückte Sicherungselement eine derart starke Verkeilung eintreten, daß das Geschoß räumlich sicher ist, der Zünder also auch dann nicht mehr zünden kann, wenn bei der anschließenden Handhabung des Geschosses auf dieses Vibrationen und Kräfte einwirken.

Bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitszünder handelt es sich bei dem Verriegelungs- und Auslöseelement um das einzige Teil, das sich (beim Durchfliegen des Vorrohrbereichs) bewegen muß, damit der Sicherheitszünder trotz Vorrohrsicherung in die Scharfstellung überführt ist. Ferner ist lediglich ein einziges Sicherungselement erforderlich, um das Zündauslöseelement am Führungselement zu verriegeln. Sofern mehrere Sicherungselemente und damit auch mehrere Durchgangslöcher in dem Führungselement gewünscht werden, können selbstverständlich auch mehr als ein Sicherungselement verwendet werden. Ein einziges Sicherungselement ist allerdings ausreichend.

Auf das Verriegelungs- und Auslöseelement wirkende Kräfte, insbesondere infolge der Erdanziehung, halten das Verriegelungs- und Auslöseelement am in Flugrichtung vorderen Ende von dessen Verschiebungsweg, wo es das Durchgangsloch freigibt. Nach einmaligem Vorbeibewegen des Verriegelungs- und Auslöseelements am Durchgangsloch kann also das Verriegelungs- und Auslöseelement nicht mehr zurückbewegt werden, weshalb der Zünder nach dem Durchfliegen des Vorrohrbereichs, ohne daß es dabei zu einem in diesem Fall unbeabsichtigten Geschoßaufschlag gekommen ist, ist der Zünder demzufolge für den Rest der Flug-

bahn in der Scharfstellung.

Wie bereits eingangs erwähnt, soll der erfindungsgemäße Vorrohr-Sicherheitszünder insbesondere bei drallarmen oder -freien Geschossen verwendet werden, die Geschwindigkeiten im Unterschallbereich erreichen. Bei diesen Geschossen handelt es sich insbesondere um Übungsgeschosse und vorzugsweise um Unterkaliber-Übungsgeschosse mit einem Dummy, in den eine die Treibladung enthaltende Hülse eingesetzt ist. In der in Flugrichtung offenen Hülse ist ein Geschoßkopf eingesetzt, der mit dem erfindungsgemäßen Vorrohr-Sicherheitszünder versehen ist. Derartige Geschosse werden mit einer parabolischen Flugbahn verschossen und weisen lediglich geringe Fluggeschwindigkeiten auf.

In der Anfangsphase der Flugbahn eines derartigen Geschosses ist dieses entsprechend dem Abschubwinkel des Abschubrohres etwa 30° bis 80°, vorzugsweise 45° bis 75°, gegenüber der Horizontalen geneigt. Während des Flugs wird das Geschoß aufgrund des Luftwiderstands verzögert. Da im Geschoßinnern das Verriegelungs- und Auslöseelement diesen Verzögerungen nicht ausgesetzt ist, bewegt es sich aufgrund von Trägheitskräften relativ zu dem Geschoß in dessen Flugrichtung nach vorn. Das Zündauslöseelement wird durch die Rückhaltefeder an einer solchen Vorbewegung gehindert. Die auf das Verriegelungs- und Auslöseelement wirkenden Trägheitskräfte sind größer als die resultierenden erdbeschleunigungsbedingten Kräfte, die entgegengesetzt zur Flugrichtung auf das Verriegelungs- und Auslöseelement wirken. Im Vorrohrbereich überdeckt das Verriegelungs- und Auslöseelement zuerst mit seinem der Ladung abgewandten Endabschnitt das Sicherungselement, bis nach dem Verlassen des Vorrohrbereichs auch sein der Ladung zugewandter Endabschnitt sich an dem Sicherungselement vorbeibewegt hat. Der Hohlraum und das Verriegelungs- und Auslöseelement haben entsprechende Abmessungen, damit diese beiden Endpositionen eingenommen werden können. Sobald das Sicherungselement nach außen frei beweglich ist, ist der Sicherheitszünder scharf.

Wenn sich das Geschoß längs des abfallenden Astes der parabolischen Flugbahn bewegt, wirken auf das Verriegelungs- und Auslöseelement, (das Zündauslöseelement) und das Geschoß die Erdanziehungskräfte. Da das Geschoß durch den Luftwiderstand weniger stark beschleunigt wird als das Verriegelungs- und Auslöseelement (und das Zündauslöseelement), die die den Luftwiderstandskräften nicht ausgesetzt sind, verharrt das Verriegelungs- und Auslöseelement in seiner zuvor eingenommenen Position, in der sein der Ladung abgewandter Endabschnitt am vorderen Ende des Hohlraums anliegt.

Das Zündauslöseelement wird von der Rückhaltefeder an einer Bewegung infolge der wirkenden Erdbeschleunigung gehindert; erst beim Geschoßaufschlag ist die dem Zündauslöseelement verliehene Bewegungsenergie größer - und zwar wesentlich größer - als die Kraft der Rückhaltefeder. Da das Zündauslöseelement entriegelt ist (das Sicherungselement ist bereits oder wird von dem Zündauslöseelement durch das Durchgangsloch hindurch ausgerückt, erfolgt die Zündung der Geschoßladung.

Wenn der Aufschlag auf ein Hindernis jedoch im Vorrohrbereich erfolgt, gelten die bereits oben angegebenen Überlegungen.

Bei Einsatz des Sicherheitszünders in Übungsgeschossen, insbesondere in Unterkaliber-Übungsgeschossen für Mörser, sollte die Rauchknall-Ladung, mit der derartige Geschosse versehen sind, im Heck des Geschosses bzw. Geschoßkopfes angeordnet sein, um bei einem Geschoßaufschlag im Gelände, bei dem das Geschöß teilweise in den Boden eindringen kann, noch den Geschoßaufschlag durch Rauch sichtbar zu machen. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Zündauslöseelement eine Anzündladung aufweisendes Anzündelement ist, das bei Bewegung entgegen der Kraft der Rückhaltefeder in Richtung auf eine ortsfeste Zündnadel zum Anzünden der Anzündladung bewegbar ist. Das sich beim Geschoßaufschlag in Flugrichtung vorbewegende Zündauslöseelement trifft auf eine ortsfeste Zündnadel auf, die die Anzündladung des Zündauslöseelements zündet. Aufgrund der dabei entstehenden Anzündschwaden wird die im hinteren Teil des Geschosses untergebrachte Rauchknall-Ladung gezündet. Die Anzündladung befindet sich also bei am vorderen Ende des Geschoßkopfes angeordneter Zündnadel und im hinteren Ende des Geschoßkopfes angeordneter Rauchknall-Ladung zwischen beiden.

Solange das mit dem Sicherheitszünder versehene Geschöß noch nicht verschossen ist, sollte das Verriegelungs- und Auslöseelement vor unbeabsichtigten Bewegungen, die zur Freilegung des Durchgangsloches führen könnten, gehindert sein. Zu diesem Zweck wird vorteilhafterweise ein Sicherungsteil vorgesehen, das das Verriegelungs- und Auslöseelement bei in seiner Verriegelungsposition befindlichem Zündauslöseelement an der Längsverschiebbarkeit hindert. Vorzugsweise handelt es sich bei diesem Sicherungsteil um einen federbelasteten Sicherungsstift, der aufgrund seiner Feder Vorspannung von dem Geschöß abfliegt, wenn dieses das Abschußrohr verläßt oder, im Falle einer Unterkaliber-Übungsmunition, aus der von dem Dummy aufgenommenen Treibladungshülse her austritt. Vorzugsweise wird durch das Sicherungsteil nicht nur das Verriegelungs- und Auslöseelement in dessen Sicherungsposition gehalten, son-

dern auch das Zündauslöseelement in dessen Verriegelungsposition, so daß das Zündauslöseelement vor einer Längsverschiebbarkeit gesichert ist, ohne daß dazu der über das Sicherungselement gegebenen Verriegelung mit dem Führungselement bedarf.

Vorzugsweise ist die Ausnehmung des Zündauslöseelements als eine in Umfangsrichtung verlaufende, im Schnitt teilkreisförmige Auskehlung ausgebildet. Hierbei ist das Sicherungselement vorzugsweise als Kugel ausgebildet. Durch die Auskehlung wird die Kugel über einen Teil ihres sphärischen Außenfläche umschlossen; im übrigen Bereich ist die Sicherungskugel in das Durchgangsloch des Führungselements eingetaucht. Durch die teilweise Umgreifung der bei das Durchgangsloch überdeckendem Verriegelungs- und Auslöseelement im wesentlichen unbeweglichen Sicherungskugel wird eine gute mechanische Kopplung (Verriegelung) des Zündauslöseelements an dem Führungselement über die Sicherungskugel erzielt. Damit sich das Zündauslöseelement und das Verriegelungs- und Auslöseelement über die Sicherungskugel stark verkeilen können, wenn das Geschöß beim Durchfliegen des Vorrohrbereichs auf ein Hindernis auftrifft und somit die Sicherungsfunktion des Sicherheitszünders anspricht, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß sich an die Auskehlung entgegengesetzt zur Flugrichtung ein konusförmig sich aufweitender Bereich des Zündauslöseelements anschließt. Über die Schrägfläche des konusförmigen Bereichs wird die Sicherungskugel mit zunehmender Vorbewegung des Zündauslöseelements immer stärker gegen das Verriegelungs- und Auslöseelement gedrückt. Dadurch entsteht eine extrem starke Verkeilung. Vorzugsweise ist der Übergangsbereich zwischen Auskehlung und konusförmigem Bereich als Schulter ausgebildet, was die Ausrückbewegung der Sicherungskugel durch das sich vorbewegende Zündauslöseelement verstärkt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Zeichnung im Zusammenhang mit der nachfolgenden Beschreibung. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 ein Abschußrohr und die Flugbahn eines Unterkaliber-Mörser-Übungsgeschosses in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Vorrohr-Sicherheitszünder während des Abschusses des Geschosses in Phase II zu Beginn der Flugbahn, wobei die Treibladungshülse und der Dummy nicht dargestellt sind,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Sicherheitszünder während des Durchflie-

- gens des mündungsnahen Bereichs (Vorrohrbereich) in Phase III der Flugbahn nach Fig. 1,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Sicherheitszünder in Scharfstellung nach Durchfliegen des Vorrohrbereichs in Phase IV der Flugbahn nach Fig. 1,
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Sicherheitszünder beim Geschoßaufschlag in Phase V am Ende der Flugbahn nach in Fig. 1 und
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch den Sicherheitszünder nach einem unbeabsichtigten Aufschlag im Vorrohrbereich in Phase VI der Flugbahn nach Fig. 1.

In Fig. 1 ist ein Mörser 10 gezeigt, aus dessen Abschlußrohr 12 ein Geschoß 14 mit einer parabolischen Flugbahn 16 verschossen werden kann. Das Abschlußrohr 12 ist um einen Abschlußwinkel von etwa 30° bis 80°, vorzugsweise von 45° bis 75°, gegenüber der Horizontalen geneigt. Das Geschoß 14 ist ein rotationsloses Unterkaliber-Mörser-Übungsgeschoß mit Flügelstabilisierung und wird aus einem Dummy mit Treibladungshülse verschossen.

Das Geschoß 14 weist in einem zylindrischen Hohlraum 17 einen Sicherheitszünder 18 mit einer Sicherungseinrichtung auf, der in Flugrichtung an der Geschoßspitze im Geschoßkopf 20 angeordnet ist (Fig. 2). Die Sicherungseinrichtung weist ein Führungselement in Form einer Führungshülse 32 mit einem in einem radialen Durchgangsloch 54 angeordneten Sicherungselement in Form einer Kugel 52 und einem Verriegelungs- und Auslöseelement in Form einer Sicherungshülse 38 auf. Die Sicherungshülse umgibt die Führungshülse mit geringem radialem Abstand. Das Geschoß 14 weist als zu zündende Ladung 22 eine Rauchknall-Ladung auf, die in Flugrichtung hinter dem Sicherheitszünder 18 im Heck des Geschoßkopfes 20 angeordnet ist und mit ihrem vorderen Ende in den Hohlraum des Geschoßkopfes 20 hineinragt. Der Geschoßkopf 20 ist ein dickwandiges Metallrohr, das an seinem in Flugrichtung vorderen Ende mit einem einpreßbaren Paßteil, dem Zündnadelhalter 24 verschlossen ist. Der Zündnadelhalter 24, der ebenfalls aus Metall gefertigt ist, weist an seinem in Flugrichtung rückwärtigen Ende einen koaxial abstehenden zylindrischen Vorsprung 26 auf, der in die Führungshülse 32 eingepreßt ist; der Vorsprung 26 dient damit auch als Lager für das in Flugrichtung vordere Ende der Führungshülse 32, die ein im wesentlichen glattes Rohr ist und mit ihrem in Flugrichtung hinteren Ende an der Ladung 22 bzw. einem in den Hohlraum 17 eingesetzten Haltekörper 27 anliegt. Der Vorsprung 26, der koaxial zum übrigen Teil des Zündnadelhalters 24 und dem Geschoßkopf 20 angeordnet ist, zentriert auf diese

Weise die Führungshülse 32. In dem Vorsprung 26 ist eine Bohrung 28 für eine in die Führungshülse 32 hineinragende Zündnadel 30 ausgebildet. Die Wandstärke der Führungshülse 32 ist derart bemessen, daß zwischen der Innenwand 34 und der Führungshülse 32 ein Ringraum 36 verbleibt, in dem mit geringem radialem Spiel zur Führungshülse 32 und mit radialem Spiel zur den Hohlraum 17 begrenzenden Innenfläche 34 die Sicherungshülse 38 eingesetzt ist. Die Sicherungshülse 38 hat etwa ein Drittel der axialen Länge der Führungshülse 32 bzw. des Ringraums 36.

Im Innern der Führungshülse 32 ist zur Zündauslösung ein im wesentlichen zylindrisches Anzündelement 40 angeordnet, das mit Spiel in die Führungshülse 32 eingesetzt ist und an seiner in Flugrichtung weisenden Vorderseite eine Anzündladung aufweist. Das Anzündelement 40 weist eine in Umfangsrichtung verlaufende im Schnitt teilkreisförmige Auskehlung 42 auf, an die sich entgegengesetzt zur Flugrichtung nach hinten ein konusförmiger Bereich 44 anschließt. Der konusförmige Bereich 44 geht mit einer nach außen gekrümmten Rundung 46 in die Außen-(Umfangs-)fläche 48 des Anzündelements 40 über. Zwischen der Auskehlung 42 und dem konusförmigen Bereich 44 ist an dem Anzündelement 40 eine Schulter 50 ausgebildet.

Zur Sicherung des Anzündelements 40 in seiner hinteren (Verriegelungs-)Position (Fig. 2) ist ein Sicherungselement in Form einer Kugel 52 vorgesehen, die in einem Durchgangsloch 54 der Führungshülse 32 angeordnet ist und deren Durchmesser etwa doppelt so groß ist wie die Wandstärke der Führungshülse 32. Der Radius der Kugel entspricht dem Radius der Auskehlung 42.

Im gesicherten Zustand des Sicherheitszünders 18 liegt die Sicherungshülse 38 mit ihrem in Flugrichtung hinteren Ende 55 am in Flugrichtung hinteren Ende des Ringraums 36, d.h. am Haltekörper 27 an und überdeckt dabei mit ihrem der Ladung 22 und dem Haltekörper 27 abgewandten und in Flugrichtung weisenden Endabschnitt 68 das Durchgangsloch 54 mit der darin befindlichen Kugel 52 (Fig. 2). Die Kugel 52 ist dadurch in seiner an dem Anzündelement 40 anliegenden Stellung festgehalten, so daß sich das Anzündelement 40 nicht bewegen kann und verriegelt ist (Verriegelungsposition). Um die Sicherungshülse 38 vor dem Abschluß in dieser Position aus Gründen der Handhabungs- und Transportsicherheit des Geschosses festzuhalten, ist mindestens ein Sicherungsstift 56 in einem radialen Durchbruch 58 des Geschoßkopfes 20 vorgesehen, wobei der Sicherungsstift 56 mittels einer Schraubendruckfeder 60 nach außen vorgespannt ist. Die Länge des Sicherungsstifts 56 ist größer als die Wandstärke des Geschoßkopfes 20, so daß der Sicherungsstift 56

im gesicherten Zustand in den Ringraum 36 des Sicherheitszünders 18 vorsteht und die Sicherungshülse 38 mit ihrem der Ladung 22 abgewandten Ende an dem vorstehenden Sicherungsstift 56 anliegt.

Die Funktionsbereitschaft des Sicherheitszünders 18 erfolgt beim Abschluß des Geschosses 14 automatisch, wobei vor dem Verlassen des Dummys der Sicherheitszünder 18 dadurch gesichert ist, daß der Sicherungsstift 56 die Sicherungshülse 38 in ihrer Sicherungsstellung gemäß Fig. 2, in der die Sicherungshülse 38 ihrerseits die Kugel 52 in der das Anzündelement 40 verriegelnden Verriegelungsposition sichert, festhält.

Nachdem das Geschoß 14 den Dummy und das Abschlußrohr 12 verlassen hat, wird der Sicherungsstift 56 durch die Federwirkung der Schraubendruckfeder 60 von dem Geschoßkopf 20 weggeschleudert, so daß die Sicherungshülse 38 frei bewegbar ist. Das Geschoß 14 erfährt wegen seines Luftwiderstandes eine Abbremsung, die sich jedoch nicht auf die Sicherungshülse 38 auswirkt. Infolge ihrer massenbedingten Trägheitskraft bewegt sich die Sicherungshülse 38 relativ zu dem Geschoßkopf 20 nach vorn in Flugrichtung A vor. Die Länge und die Masse der Sicherungshülse 38, der Luftwiderstand, das Gewicht und die Geschwindigkeit des Geschosses 14 und der Abschlußwinkel sind derart aufeinander abgestimmt, daß die Sicherungshülse sich erst nach dem Verlassen des Vorrohrbereichs vollständig an dem Durchgangsloch 54 vorbeibewegt hat und die Kugel 52 freigibt. Aufgrund der auf das Geschoß 14 wirkenden Abbremsung wird der Sicherungshülse 38 also eine Bewegungskraft verliehen, so daß sich die Sicherungshülse 38 im Vorrohrbereich (Bereich B in Fig. 1), d.h. auf einer Länge von etwa 15 m ab der Mündung des Abschlußrohres 12 sich in Flugrichtung A nach vorn bewegen kann. Um ein Verkeilen der Kugel 52 mit dem Anzündelement 40 und der Sicherungshülse 38 zu verhindern, ist im Innern der Führungshülse 32 zwischen dem Anzündelement 40 und dem Vorsprung 26 des Zündnadelhalters 24 eine Schraubendruckfeder 62 angeordnet, die sich mit ihrem einen Ende an dem Anzündelement 40 und mit dem anderen Ende an einer Umfangsschulter 64 des Vorsprungs 26 abstützt. Die Schraubendruckfeder 62 verhindert eine Relativbewegung des Anzündelements 40 relativ zu dem Geschoßkopf 20 aufgrund von Trägheitskräften bei einer Verzögerung des Geschosses 14 während des Flugs. Dadurch wird von dem Anzündelement 40 auf die Kugel 52 keine Ausstellkraft ausgeübt, so daß dieses lose in der Auskehlung 42 liegt und sich die Sicherungshülse 38 frei an diesem außen vorbeibewegen kann, ohne daß es zu einer Verkeilung von Anzündelement und Sicherungshülse 38 über die Kugel 52 kommt.

Nachdem sich die Sicherungshülse 38 an der Kugel 52 vorbeibewegt hat, ist der Sicherheitszünder 18 scharf, wobei die einzelnen Teile des Sicherheitszünders 18 die in Fig. 4 gezeigten Positionen einnehmen. Eine Bewegung des Anzündelements 40 in Richtung auf die Zündnadel 30 mit einer die Kraft der Feder 62 übersteigenden Kraft (wie im Falle des Aufschlags) ist jetzt möglich, da die Kugel 52 von selbst ausrückt oder durch das Anzündelement 40 über die Auskehlung 42 und den Konus-Bereich 44 radial nach außen gedrückt werden kann und damit das Anzündelement 40 freigibt.

Beim Aufschlag des Geschosses 14 (Fig. 5) bewegt sich das Anzündelement 40 infolge seiner Massenträgheit mit hoher kinetischer Energie auf die Zündnadel 30 zu, so daß diese die in dem Anzündelement 40 angeordnete Anzündladung zündet. Die dabei entstehenden Anzündschwaden zünden die im Heck des Geschosses 14 angeordnete Ladung 22.

Wenn das Geschoß unbeabsichtigt im Vorrohrbereich (Bereich B; Position der Sicherungshülse 38 gemäß Fig. 3 vor dem Auftreffen) beispielsweise an der Deckung oder an einem Hindernis aufschlägt, ist der Sicherheitszünder 18 trotz bereits (mehr oder weniger) vorbelegter Sicherungshülse 38 noch nicht scharf und es ergibt sich die in Fig. 6 gezeigte Konstellation. Der Aufschlag bewirkt, daß das Anzündelement 40 aufgrund seiner hohen Trägheitskraft (bedingt durch die hohe relative Beschleunigung des Geschoßkopfes 20 gegenüber dem Anzündelement 40) in Flugrichtung A nach vorn bewegt wird. Die Kugel 52, die in der teilkreisförmigen Auskehlung 42 anliegt, wird aufgrund der Bewegung des Anzündelements 40 über die Auskehlung 42 und den Konus-Bereich 44 nach außen gedrückt und dabei mit der Sicherungshülse 38 kraftschlüssig in Anlage gebracht. Dabei sind die Auskehlung 42 und die Schulter 50 so ausgebildet, daß schon eine geringe axiale Vorwärtsbewegung des Anzündelements 40 eine große radial nach außen gerichtete Ausrückgeschwindigkeit der Kugel 52 zur Folge hat. Die zuverlässige Funktion der Vorrohrsicherheit wird durch das schnelle Ausrücken der an einem Innenflächenabschnitt des Durchgangsloches 54 der unbeweglichen Führungshülse 32 anliegenden Kugel 52 erreicht. Bei der Ausrückbewegung drückt die Kugel 52 außen gegen die Sicherungshülse 38. Auf diese Weise ist das Anzündelement 40 mit der Sicherungshülse 38 über die Kugel 52 verkeilt. Diese Verkeilung ist derart stark, daß eine Räumsicherheit des Geschosses gegeben ist, sobald die Vorrohrsicherheitsfunktion einmal eingeleitet wurde. Auch "gräbt" sich die Kugel 52 aufgrund der großen Ausstellkräfte in die Auskehlung 42 und den konusförmigen Bereich 44 einerseits und die Sicherungshülse 38 andererseits

ein.

Patentansprüche

1. Vorrohr-Sicherheitszünder für drallarme oder -freie Geschosse, insbesondere Übungsgeschosse und insbesondere im Unterschallbereich, mit
- einem Führungselement (32) zur ortsfesten Anordnung in einem Geschoß (14),
 - einem Zündauslöseelement (40) zur Zündung einer Ladung (22) des Geschosses (14), wobei das Zündauslöseelement (40) längsverschiebbar in oder an dem Führungselement (32) angeordnet ist,
 - einem Sicherungselement (52) zur Anordnung in einer Ausnehmung (42) des Zündauslöseelements (40) und einem Durchgangsloch (54) in dem Führungselement (32), wobei das Zündauslöseelement (40) bei in der Ausnehmung (42) und dem Durchgangsloch (54) gehaltenem Sicherungselement (52) an dem Führungselement (32) positionsgesichert ist,
 - einer Rückhaltefeder (62), gegen deren Kraft das Zündauslöseelement (40) zum Zünden der Ladung (22) bewegbar ist und
 - einem Verriegelungs- und Auslöseelement (38), das frei längsverschiebbar angeordnet ist und in seiner Sicherungsposition das Sicherungselement (52) in dem Durchgangsloch (54) und der Ausnehmung (42) des Zündauslöseelements (40) hält, wobei das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) um ein solches Maß relativ zum ortsfesten Führungselement (32) frei verschiebbar ist, daß es das Durchgangsloch (54) zum Austreten des Sicherungselements (52) und damit zum Entkoppeln von Zündauslöseelement (40) und Führungselement (32) freigibt.
2. Sicherheitszünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) eine das Führungselement (32) umgebende Sicherungshülse ist.
3. Sicherheitszünder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (32) eine das Zündauslöseelement (40) umgebende Führungshülse ist.
4. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündauslöseelement (40) ein eine Anzündladung aufweisendes Anzündelement ist, das bei Bewegung entgegen der Kraft der Rückhaltefeder (62) in Richtung auf eine ortsfeste Zündnadel (30) zum Anzünden der Anzündladung bewegbar ist.
5. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) von mindestens einem Sicherungsteil (56) in seiner Sicherungsposition zum Halten des Sicherungselements (52) in dem Durchgangsloch (54) des Führungselements (32) und der Ausnehmung des Zündauslöseelements (40) gehalten ist.
6. Sicherheitszünder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungsteil (56) bei in seiner Sicherungsposition befindlichem Verriegelungs- und Auslöseelement (38) dessen Längsverschiebbarkeit begrenzt und daß das Sicherungsteil (56) federnd vorgespannt ist und das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) aufgrund der Federspannung zur relativ zum Führungselement (32) freien Längsverschiebbarkeit automatisch freigibt.
7. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündauslöseelement (40) eine Ausnehmung (42) in Form einer in Umfangsrichtung verlaufenden, im Schnitt teilkreisförmigen Auskehlung aufweist.
8. Sicherheitszünder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Wirkrichtung der Rückhaltekraft der Rückhaltefeder (62) hinter der Auskehlung ein sich erweiternder konusförmiger Bereich (44) anschließt.
9. Sicherheitszünder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der konusförmige Bereich (44) mit einer nach außen gekrümmten Rundung (46) in die Außenfläche (48) des Zündauslöseelements (40) übergeht.
10. Sicherheitszünder nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Auskehlung (42) und dem konusförmigen Bereich (44) eine Schulter (50) angeordnet ist.
11. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sicherungselement (52) in Form einer Kugel vorgesehen ist.
12. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ledig-

lich ein Sicherungselement (52) angeordnet ist.

13. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündauslöseelement (40) mit radialem Spiel in das Führungshülse eingesetzt ist. 5
14. Sicherheitszünder nach einem der Ansprüche 3 bis 13, sofern auf Anspruch 2 rückbezogen, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungshülse mit radialem Spiel um die Führungshülse (32) herum angeordnet ist. 10
15. Drallarmes oder -freies Geschoß mit einem Vorrohr-Sicherheitszünder, insbesondere Übungsgeschosse und insbesondere für Unterschallbereich, mit 15
- einem Geschoßkopf, in dem ein Hohlraum zur Unterbringung des Sicherheitszünders vorgesehen und in dem eine Ladung (22) untergebracht ist, 20
 - einem in dem Hohlraum des Geschoßkopfes ortsfest angeordneten Führungselement, 25
 - einem Zündauslöseelement (40) zur Zündung der Ladung (22) des Geschoßkopfes, wobei das Zündauslöseelement (40) längsverschiebbar in oder an dem Führungselement (32) angeordnet ist, 30
 - einem Sicherungselement (52) zur Anordnung in einer Ausnehmung (42) des Zündauslöseelements (40) und einem Durchgangsloch (54) in dem Führungselement (32), wobei das Zündauslöseelement (40) bei in der Ausnehmung (42) und dem Durchgangsloch (54) gehaltenem Sicherungselement (52) an dem Führungselement (32) positionsgesichert ist, 35
 - einer Rückhaltefeder (62), gegen deren Kraft das Zündauslöseelement (40) zum Zünden der Ladung (22) bewegbar ist und 40
 - einem Verriegelungs- und Auslöseelement (38), das frei längsverschiebbar in dem Hohlraum angeordnet ist und in seiner Sicherungsposition das Sicherungselement (52) in dem Durchgangsloch (54) und der Ausnehmung (42) des Zündauslöseelements (40) hält, wobei das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) um ein solches Maß relativ zum ortsfesten Führungselement (32) in dem Hohlraum frei verschiebbar ist, daß es das Durchgangsloch (54) zum Austreten des Sicherungselements (52) und damit zum Entkoppeln von Zündauslöseelement (40) und Führungselement (32) frei-

gibt.

16. Geschoß nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) eine das Führungselement (32) umgebende Sicherungshülse ist.
17. Geschoß nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (32) eine das Zündauslöseelement (40) umgebende Führungshülse ist.
18. Geschoß nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündauslöseelement (40) ein eine Anzündladung aufweisendes Anzünderelement ist, das bei Bewegung entgegen der Kraft der Rückhaltefeder (62) in Richtung auf eine ortsfeste Zündnadel (30) zum Anzünden der Anzündladung bewegbar ist.
19. Geschoß nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) von mindestens einem Sicherungsteil (56) in seiner Sicherungsposition zum Halten des Sicherungselements (52) in dem Durchgangsloch (54) des Führungselements (32) und der Ausnehmung des Zündauslöseelements (40) gehalten ist.
20. Geschoß nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungsteil (56) in den Hohlraum hineinragt und die Längsverschiebbarkeit des Verriegelungs- und Auslöseelements (38) begrenzt und daß das Sicherungsteil (56) federnd vorgespannt ist und das Verriegelungs- und Auslöseelement (38) aufgrund der Federspannung zur relativ zum Führungselement (32) freien Längsverschiebbarkeit automatisch freigibt.
21. Geschoß nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündauslöseelement (40) eine Ausnehmung (42) in Form einer in Umfangsrichtung verlaufenden, im Schnitt teilkreisförmigen Auskehlung aufweist.
22. Geschoß nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Wirkrichtung der Rückhaltekraft der Rückhaltefeder (62) hinter der Auskehlung ein sich erweiternder konusförmiger Bereich (44) anschließt.
23. Geschoß nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der konusförmige Bereich (44) mit einer nach außen gekrümmten Rundung (46) in die Außenfläche (48) des Zündauslöseelements (40) übergeht.

24. Geschoß nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Auskehlung (42) und dem konusförmigen Bereich (44) eine Schulter (50) angeordnet ist.
25. Geschoß nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sicherungselement (52) in Form einer Kugel vorgesehen ist.
26. Geschoß nach einem der Ansprüche 15 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich ein Sicherungselement (52) angeordnet ist.
27. Geschoß nach einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündauslöseelement (40) mit radialem Spiel in das Führungshülse eingesetzt ist.
28. Geschoß nach einem der Ansprüche 17 bis 27, sofern auf Anspruch 16 rückbezogen, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungshülse mit radialem Spiel um die Führungshülse (32) herum angeordnet ist.
29. Geschoß nach einem der Ansprüche 15 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltefeder (62) eine Schraubendruckfeder ist, die sich mit ihrem einen Ende an dem Zündauslöseelement (40) und mit ihrem anderen Ende an der Innenfläche der den Hohlraum begrenzenden Wand des Geschoßkopfes abstützt.

5

10

15

20

25

30

35

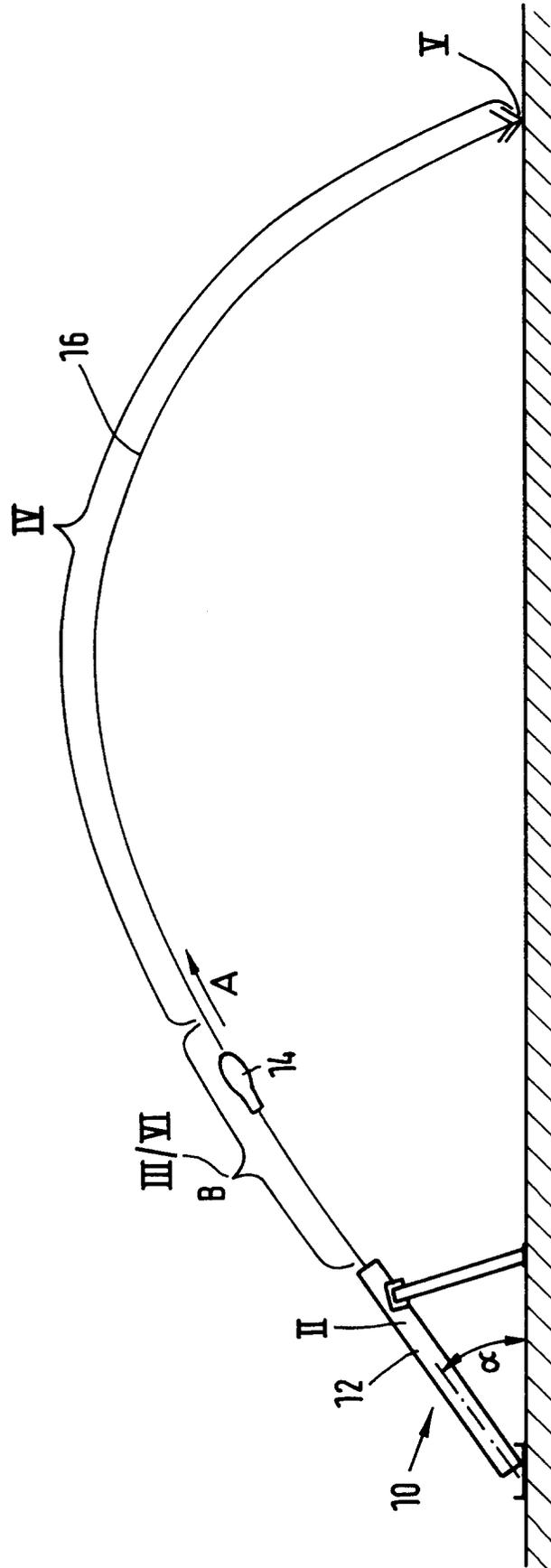
40

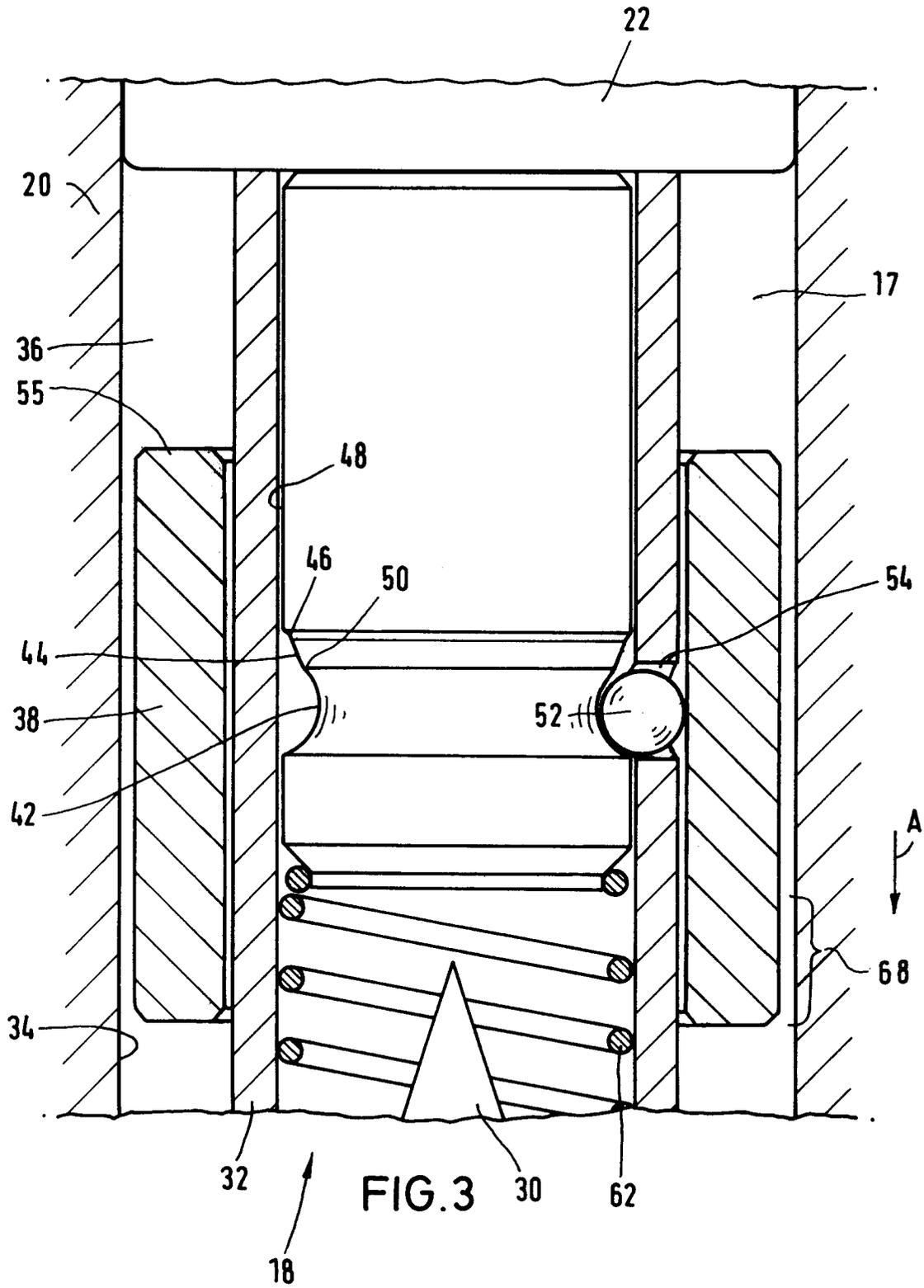
45

50

55

FIG.1





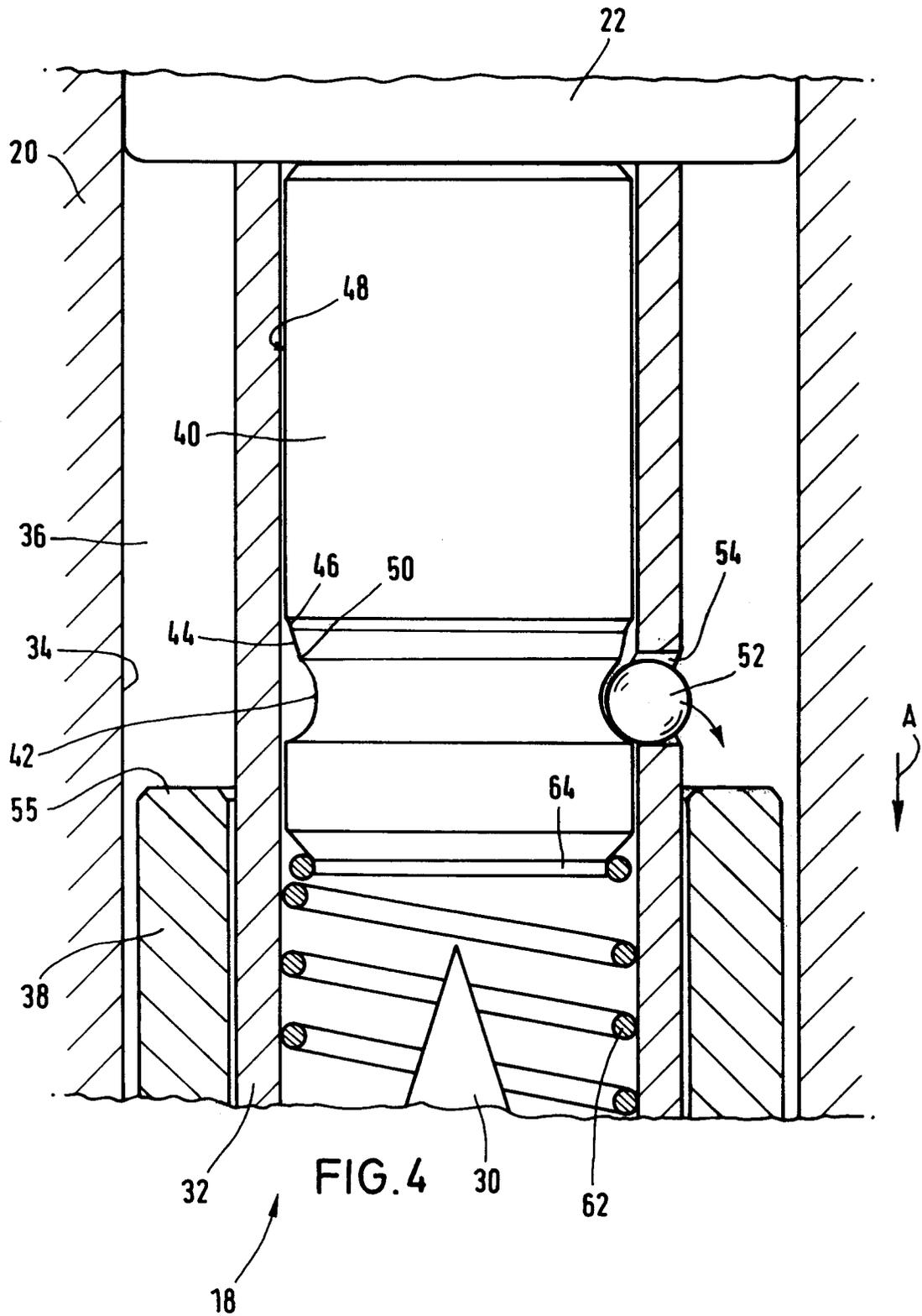


FIG. 4

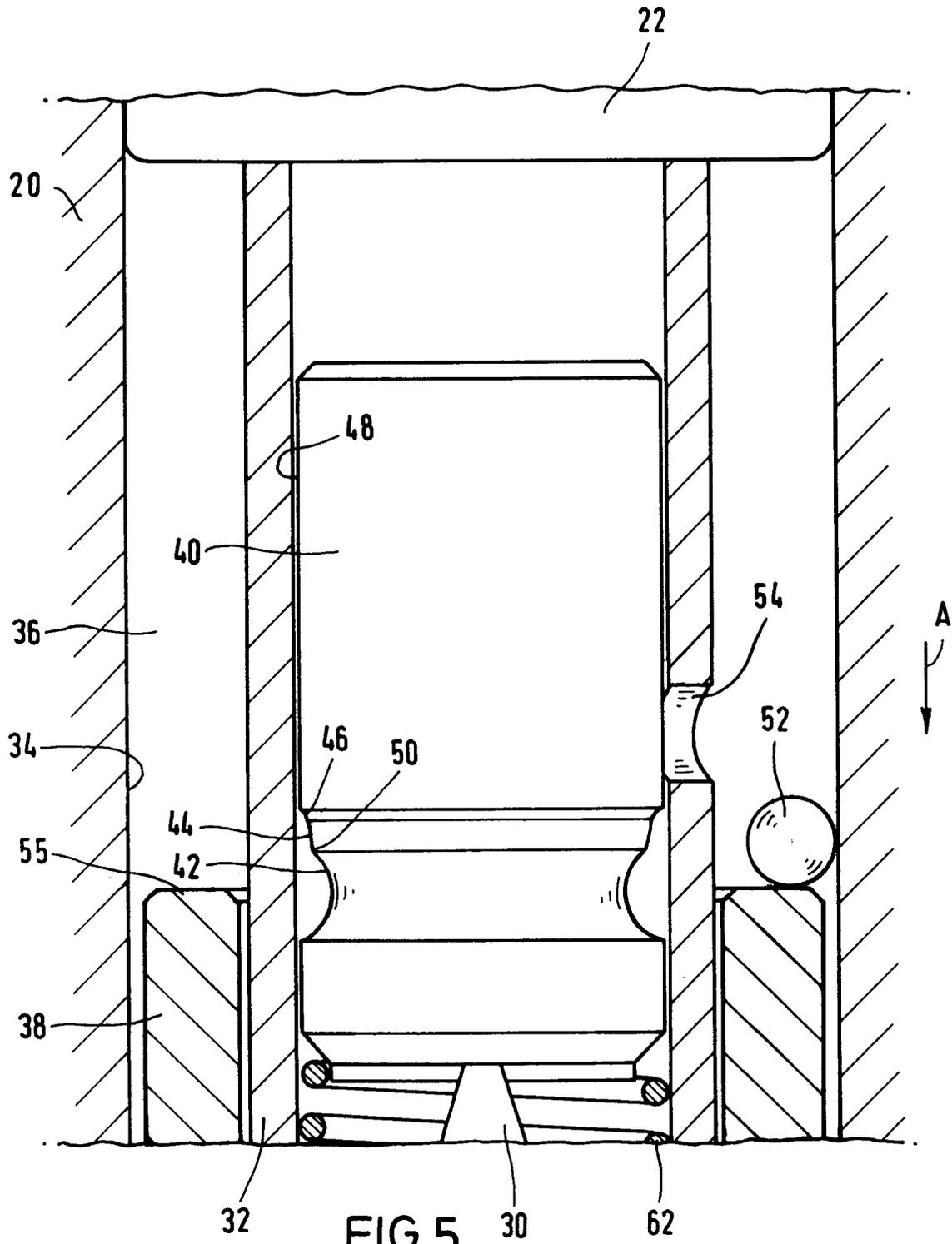


FIG.5

