

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 239 755 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **22.04.92**

(51) Int. Cl.⁵: **F41A 9/42**

(21) Anmeldenummer: **87101854.5**

(22) Anmeldetag: **10.02.87**

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

(54) **Ansetzer für Artillerie.**

(30) Priorität: **04.03.86 DE 3607006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.87 Patentblatt 87/41

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
22.04.92 Patentblatt 92/17

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 656 276
DE-A- 2 320 398
US-A- 1 517 758

(73) Patentinhaber: **Wegmann & Co.**
August-Bode-Strasse 1
W-3500 Kassel(DE)

(72) Erfinder: **Abels, Frank**
Ellernbusch 9
W-3042 Munster(DE)

(74) Vertreter: **Feder, Heinz, Dr. et al**
Dipl.-Ing. P.-C. Sroka, Dr. H. Feder Dipl.-Phys.
Dr. W.-D. Feder, Patentanwälte Dominikaner-
strasse 37
W-4000 Düsseldorf 11(DE)

EP 0 239 755 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Freiflugansetzer für Artilleriegeschosse mit einer in einem vorgegebenen Abstand hinter dem Geschütz fluchtend zum Ladungsraum angeordneten Lademulde, in die das Geschosß einlegbar ist, sowie einem an der Rückseite des Geschosses angreifenden mechanischen Beschleunigungsglied, das als das freie Ende eines schwenkbaren Ansetzhebels ausgebildet ist, der über eine Wegübersetzungsvorrichtung mit einem Übersetzungsverhältnis größer als 1 mit einem Zylinderantrieb verbunden ist.

Zum Beladen von Artilleriegeschützen ist es erforderlich, die 50 kg oder schwereren Artilleriegranaten mit einer Geschwindigkeit von mindestens 1,5 m/sec soweit in das Rohr des Geschützes hineinzutreiben, daß der Weichmetall-Führungsring des Geschosses sich in den konischen Teil des Ladungsraumes einpreßt. Die Einpressung muß dabei so stark sein, daß das Geschosß auch bei höchster Erhöhung des Geschützrohres nicht mehr aufgrund seines Eigengewichtes herausfällt und gleichzeitig eine Abdichtung des Ladungsraumes nach vorne erfolgt.

Zur Zeit wird bei den meisten bekannten Panzerartilleriegeschützen das Ansetzen des Geschosses manuell durch die Besatzung durchgeführt. Dazu wird das Geschützrohr in eine geeignete Position gebracht, die Granate von Hand in den Ladungsraum eingelegt und anschließend von zwei bis drei Mann mit einem Ladestock mit größtmöglicher Wucht in den Ladungsraum hineingetrieben. Dieses Verfahren hat sich als nachteilig herausgestellt, weil zum Beladen des Geschützrohres dieses in eine von der Schußrichtung abweichende Position gebracht werden muß, was zeitaufwendig ist und anschließend ein neues Anrichten erfordert. Ferner ist bei dieser Art des Ladens ein großer Personalaufwand mit erheblicher physischer Belastung der Besatzungsmitglieder erforderlich. Die dabei erzielten Feuergeschwindigkeiten entsprechen nicht mehr den Forderungen des modernen Feuerkampfes.

Es sind verschiedene Einrichtungen bekannt, die das beschriebene manuelle Ansetzen des Geschosses erübrigen sollen.

Bei einem bekannten, sogenannten Kettenansetzer werden zwei auf einer Trommel aufgewickelte Ketten durch ein spezielles Getriebe so zusammengeführt, daß sich die beiden Ketten ineinander verhaken und dadurch stark versteifen. Die zusammengesetzte Kette tritt dann quasi stangenförmig aus dem Getriebe aus und kann zum Ansetzen des Geschosses verwendet werden. Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist neben dem großen Aufwand für das Kettengetriebe die verhältnismäßig langsame Ansetzgeschwindigkeit, die auch dar-

aus resultiert, daß nach dem Ansetzvorgang die Kette wieder aus dem Ladungsraum zurückgezogen werden muß.

Auf einem ähnlichen Prinzip wie die Kettenansetzer beruhen Zahnstangenansetzer, bei denen ein Getriebe eine Zahnstange nach vorn treibt, die den Ansetzvorgang bewirkt. Diese Vorrichtung hat vor allen Dingen den Nachteil, daß hinter dem Geschütz ein langer Raum für die Unterbringung der Zahnstange verfügbar sein muß, was bei Panzerartilleriegeschützen in aller Regel nicht der Fall sein kann.

Es sind des weiteren Teleskopansetzer bekannt geworden, bei denen der Ansetzvorgang durch einen Teleskoppneumatikzylinder erfolgt, der hinter dem Geschütz angeordnet ist. Diese Anordnung ist eher geeignet, um in Panzerartilleriegeschütze integriert zu werden, aber auch wiederum mit dem Nachteil behaftet recht langsam zu sein und insbesondere für den Rückzugvorgang wertvolle Zeit in Anspruch zu nehmen.

Schließlich gibt es sogenannte Freiflugansetzer, denen das Prinzip zugrunde liegt, einer außerhalb des Geschützes befindlichen Granate eine so große Beschleunigung zu verleihen, daß nach Verlassen des Beschleunigungssystems die Granate aufgrund des aus der Beschleunigung in ihr vorhandenen Momentes sich im freien Flug weiterbewegt und der Ansetzvorgang auf diese Weise realisiert wird.

Bei bekannten Freiflugansetzern wird diese Beschleunigung entweder aufgrund einer vorgespannten Feder oder mittels eines ansteuerbaren Hydraulikzylinders erzeugt.

Ein Vorteil der Freiflugansetzer ist die hohe Geschwindigkeit, mit der der Ansetzvorgang erfolgt und insbesondere die Tatsache, daß kein Zeitverlust für das Zurückziehen des Ansetzers aus dem Ladungsraum erforderlich ist. Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Freiflugansetzer besteht jedoch darin, daß der Aufwand für Steuerungstechnik, Ventile, Druck- und Ausgleichsspeicher bei hydraulischen und mechanischen Systemen so groß ist, daß neben den unerfreulich hohen Aufwand, der die Zuverlässigkeit des System herabmindert, auch sehr viel Raum innerhalb eines Fahrzeugs zur Integration des Systems erforderlich ist. Bei Freiflugansetzern mit vorgespannter Feder besteht weiterhin das Problem, daß bei Verwendung geringer Lademengen die Feder nicht ausreichend vorgespannt werden kann.

Die Erfindung geht aus von einem Freiflugansetzer mit den eingangs und im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Merkmalen. Ein derartiger Freiflugansetzer ist beispielsweise in DE-A- 2 320 398 beschrieben. Bei diesem bekannten Freiflugansetzer ist der an der Rückseite des Geschosses angreifende schwenkbare Ansetzhebel

über ein Planetengetriebe mit einem Hydraulikzylinder verbunden.

Weiterhin ist in der BE-A- 656 276 ein Geschosßansetzer beschrieben, bei dem das Geschosß unter der Wirkung eines Hydraulikzylinders ohne Zwischenschaltung einer Wegübersetzungsvorrichtung in die Ladeposition geschoben wird. Es wird in diesem Zusammenhang auch vorgeschlagen, anstelle des Hydraulikzylinders einen Pneumatikzylinder zu verwenden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Freiflugansetzer der eingangs erwähnten Bauart so auszubilden, daß einerseits mit hoher Geschwindigkeit angesetzt werden kann, andererseits aber nur ein sehr geringer technischer Aufwand erforderlich ist, die Funktionssicherheit von der Lademenge unabhängig ist und nur sehr wenig Bau-
raum benötigt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Freiflugansetzers sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, die notwendige Kraft zur Beschleunigung des Geschosses (ca. 5000 Nm) mit Hilfe eines Pneumatikzylinders zu erzeugen. Da beim Ansetzen von Artilleriegranaten große Kräfte sehr schnell zur Verfügung gestellt werden müssen, jedoch die Stellgenauigkeit unwesentlich ist, ist ein pneumatisches System dem hydraulischen System erheblich überlegen. Zur Erzeugung der für die Beschleunigung des Geschosses erforderlichen Kraft kann ein besonders großer Pneumatikzylinder mit kurzem Hub verwendet werden, dessen Weg durch die Wegübersetzungsvorrichtung, beispielsweise im Verhältnis 5:1, übersetzt wird. Der Pneumatikzylinder wird dabei so groß gewählt, daß trotz der Wegübersetzung von beispielsweise 5:1 am Angriffspunkt des Geschosses noch die notwendige Kraft (ca. 5000 Nm) zur Verfügung steht. Da es darauf ankommt, den Pneumatikzylinder besonders schnell zu bewegen und ein langsamer Druckaufbau im Zylinder, wie normal üblich, deshalb nicht in Frage kommt, wird gemäß der weiteren Erfindung dem Pneumatikzylinder ein Druckluftspeicher vorgeschaltet, und der Pneumatikzylinder ist mit dem Druckluftspeicher über ein schnell öffnendes Steuerventil mit besonders großem Querschnitt verbunden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn Druckspeicher und Pneumatikzylinder derart ausgelegt sind und der im Druckspeicher herrschende Vordruck um soviel über dem zulässigen Höchstdruck des Pneumatikzylinders liegt, daß nach dem Öffnen des Steuerventils und dem erfolgten schlagartigen Druckausgleich im Druckluftspeicher und Pneumatikzylinder der für den Pneumatikzylinder zulässige

Höchstdruck herrscht. Dadurch wird erreicht, daß der Pneumatikzylinder auf seinem ganzen Arbeitsweg immer mit der maximal möglichen Kraft und Geschwindigkeit abhängig vom eingeleiteten Druck arbeitet. Dies hat zur Folge, daß zusammen mit einem geeigneten Übersetzungsverhältnis von ca. 5:1 das Beschleunigungsglied so stark beschleunigt werden kann, daß eine an ihm anliegende Artilleriegranate mit einem Gewicht von 50 kg eine Startgeschwindigkeit von mehr als 7 m/sec erreicht. Diese Startgeschwindigkeit reicht eindeutig aus, um das Geschosß in jeder Position des Geschützrohres im Ladungsraum anzusetzen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß mit dem erfindungsgemäßen Freiflugansetzer folgende Vorteile erzielt werden können:

- a) Die Ansetzgeschwindigkeit des Geschosses liegt deutlich höher als bei hydraulischen oder federgespannten Systemen.
- b) Der technische Aufwand für die Gesamtanlage ist wesentlich geringer als bei bekannten Systemen, da die Anlage grundsätzlich nur einen Druckluftbehälter, einen Pneumatikzylinder und ein Ventil benötigt, während alle bisher bekannten Vorrichtungen sehr viel mehr notwendige Baugruppen aufweisen. Dies eröffnet die Möglichkeit eines redundanten Aufbaus.
- c) Die Verwendung von Preßluft mit ca. 16 bar Druck ist ungefährlich für die Besatzung im Gegensatz zu hydraulischen Systemen, bei denen das toxische, aggressive und brennbare Hydrauliköl mit 120 bis 150 bar und mit Temperaturen von über 100 °C im Einsatz ist.
- d) Die Verwendung von Preßluft ist hinsichtlich geringfügiger Leckage unkritisch, weil einerseits kein Mediumsverlust entsteht, der eine Versorgung mit Ersatzmedium erforderlich macht und zum anderen durch die Leckage keine Toxizität, Brandgefahr oder Korrosion entstehen kann.
- e) Die Reparatur von pneumatischen Systemen, beispielsweise das Auswechseln von Leitungen, ist ohne Probleme (z.B. anschließende Entlüftung des Systems) möglich.
- f) Das pneumatische Freiflugansetzsystem kann im Notbetrieb nach Ausfall der zentralen Steuerung und Energieversorgung auch aus einer mitgeführten Preßluftflasche direkt angesteuert werden, wodurch ein Freiflugansetzen im Notbetrieb möglich ist.
- g) Der pneumatische Freiflugansetzer ist in seiner Leistungsfähigkeit nicht von der verschossenen Treibladung abhängig.

Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel für einen Freiflugansetzer nach der Erfindung näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 in einer teilweise als Schaltbild dargestellten Prinzipdarstellung einen Frei-

flugansetzer unmittelbar vor der Auslösung seiner Betätigung;

Fig. 2 den Freiflugansetzer nach Fig. 1 während des Beschleunigungsvorganges des Geschosses;

Fig. 3 den Freiflugansetzer nach Fig. 1 und 2 nach Ablauf des Ansetzvorganges.

In den Fig. 1 bis 3 ist in stark schematisierter Darstellungsweise das hintere Ende 1 eines Geschützrohres dargestellt, an dem ein Freiflugansetzer angeordnet ist, mit einer fluchtend zum Ladungsraum 3 des Geschützrohres 1 angeordneten Lademulde 2, in welche ein Geschöß A einlegbar ist. An den Ladungsraum 3 schließt sich über einen konischen Teil 4 das eigentliche Geschützrohr 5 mit Zügen und Feldern an.

Der Freiflugansetzer weist weiterhin einen um eine Schwenkachse 9 schwenkbaren Ansetzhebel 6 auf, dessen freies Ende an der Rückseite des in die Lademulde 2 eingelegten Geschosses A über eine Führungsrolle 7 angreift. An einem Anlenkpunkt 8 zwischen der Schwenkachse 9 und dem freien Ende des Ansetzhebels 6 greift ein Übertragungsgestänge 13 an, das über eine Gelenkverbindung 14 mit dem Kolben 11 eines Pneumatikzylinders 10 verbunden ist, dessen Kolbenbewegung gegen eine Rückholfeder 12 erfolgt.

Der Anlenkpunkt 8 am Ansetzhebel 6 ist so gewählt, daß das Verhältnis des Abstandes des freien Endes des Ansetzhebels 6, also der Abstand der Führungsrolle 7, von der Schwenkachse 9 zum Abstand des Anlenkpunktes 8 von der Schwenkachse 9, welches das Übersetzungsverhältnis der Bewegungsübersetzung durch den Ansetzhebel 6 darstellt, etwa 5:1 beträgt.

Der Einlaß 15 des Pneumatikzylinders 10 ist über ein schnell öffnendes Steuerventil 17 mit elektromagnetischem Betätigungsteil 18 an einen Druckluftspeicher 19 angeschlossen, der seinerseits über ein weiteres Steuerventil 20 mit elektromagnetischem Betätigungsteil 22 an eine Druckluftquelle 21 angeschlossen ist.

Weiterhin ist der Zylinderauslaß 16 des Pneumatikzylinders 10 über ein Steuerventil 25 mit elektromagnetischem Betätigungsteil 26 mit der Außenluft verbindbar.

Die elektromagnetischen Betätigungsteile 18, 22 und 26 liegen in einem elektrischen Steuerkreis, wobei der Betätigungsteil 18 durch einen Schalter 24, der Betätigungsteil 22 durch einen Schalter 23 und der Betätigungsteil 26 durch einen Schalter 27 einschaltbar ist.

Die Funktionsweise des in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Freiflugansetzers ist folgende:

In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsposition wird das Geschöß A manuell oder durch einen Lademechanismus in die Lademulde 2 eingelegt. Das freie Ende des Ansetzhebels 6 befindet sich hinter dem

Geschöß und liegt mit der Führungsrolle 7 am Geschößboden an.

In diesem Zustand ist der Druckluftspeicher 19, gesteuert über das Füllventil 20, mit Preßluft gefüllt. Bei Betätigung des Schalters 24 wird über den elektromagnetischen Betätigungsteil 18 das Steuerventil 17 geöffnet und die Preßluft schlagartig in den Pneumatikzylinder 10 eingeleitet. Der Kolben 11 bewegt sich in diesem Fall mit hoher Geschwindigkeit nach oben und in seiner Endposition wird Druckgleichheit zwischen dem Druckluftspeicher 19 und dem Pneumatikzylinder 10 erreicht. Die Bewegung des Kolbens 11 wird über das Verbindungsgestänge 13 auf den Ansetzhebel 6 übertragen, wobei die ganze Anordnung so gewählt ist, daß das Verbindungsgestänge 13 auf Zug beansprucht wird, wodurch die Gefahr eines Ausknickens vermindert wird. Der Ansetzhebel 6 überträgt sein Moment auf das Geschöß A in der Lademulde 2 und dieses setzt sich in Richtung auf den Ladungsraum 3 in Bewegung. Dieser Zustand ist in Fig. 2 dargestellt. Das Geschöß A befindet sich im Ladungsraum 3 auf dem Flug in Richtung auf den Ansetzerkonus 4. Durch die Gelenkverbindung 14 zwischen dem Gestänge 13 und dem Kolben 11 wird die seitliche Abweichung der Bewegung des Ansetzhebels 6 ausgeglichen.

Aus Fig. 3 ist der Endzustand des Ansetzvorganges erkennbar, indem das Geschöß A den Ladungsraum 3 durchschritten hat und sich mit seinem Führungsring in den konischen Teil 4 festsetzt.

Gleichzeitig wird durch Einschalten des Schalters 27 über den Betätigungsteil 26 das Entlüftungsventil 25 geöffnet, wodurch der Pneumatikzylinder 10 entlüftet wird und der Kolben 11 unter der Wirkung der Rückholfeder 12 in seiner Ausgangsstellung zurückkehrt.

Bei der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform des Freiflugansetzers ist die Schwenkachse 9 des Ansetzhebels 6 in einer Ebene E1, die senkrecht zur Längsachse L der Lademulde 2 steht, zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende der Lademulde 2 und in einem vorgegebenen Abstand von dieser Längsachse L angeordnet und der Ansetzhebel 6 ist aus der Ebene E1 in eine Ebene E2 geführt, die senkrecht zur Längsachse L hinter der Lademulde 2 angeordnet ist, wobei der Ansetzhebel 6 beim Erreichen der Ebene E2 eine Abknickung aufweist, so daß sein freies Ende 6a im wesentlichen in dieser Ebene E2 liegt. Wie Fig. 3 zu entnehmen, hat diese Anordnung und Ausbildung den Vorteil, daß der Rücklauf des Geschützrohres 1 in Richtung R bei Abgabe des Schusses, der bis in die in Fig. 3 gestrichelt dargestellte Position erfolgen kann, durch den Ansetzhebel 6 nicht behindert wird.

Wie das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt,

ist der beschriebene Freiflugansetzer aus sehr wenigen Baugruppen aufbaubar, die kompakt angeordnet werden können. Dies eröffnet die Möglichkeit eines redundanten Ausbaus, indem an einem Geschützrohr zwei identisch aufgebaute Freiflugansetzer sehr dicht nebeneinander angeordnet werden können.

Bei dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist als Pneumatikzylinder ein Kolbenzylinder verwendet. Es kann an dieser Stelle auch ein pneumatischer Membranzylinder mit großer Zylinderfläche verwendet werden, durch den ein besonders schnelles Ansprechen der Vorrichtung erreicht wird.

Patentansprüche

1. Freiflugansetzer für Artilleriegeschosse mit einer in einem vorgegebenen Abstand hinter dem Geschütz fluchtend zum Ladungsraum (3) angeordneten Lademulde(2), in die das Geschos (A) einlegbar ist sowie einem an der Rückseite des Geschosses angreifenden mechanischen Beschleunigungsglied, das als das freie Ende (7) eines schwenkbaren Ansetzhebels (6) ausgebildet ist, der über eine Wegübersetzungsvorrichtung mit einem Übersetzungsverhältnis größer als 1 mit einem Zylinderantrieb (10) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderantrieb als Pneumatikzylinder (10) ausgebildet ist, der über ein schnellöffnendes Steuerventil (17) an einen Druckluftspeicher (19) angeschlossen ist, und der schwenkbare Ansetzhebel (6) an einem vorgegebenen Anlenkpunkt (8) über ein Verbindungsgestänge (13) und eine Gelenkverbindung (14) mit dem beweglichen Teil (11) des Pneumatikzylinders (10) verbunden ist, wobei durch das Verhältnis des Abstandes des freien Endes (7) von der Schwenkachse (9) zum Abstand des Anlenkpunktes (8) von der Schwenkachse (9) das Übersetzungsverhältnis gegeben ist.
2. Freiflugansetzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis mindestens 5:1 beträgt.
3. Freiflugansetzer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Druckspeicher (19) und Pneumatikzylinder (10) derart ausgelegt sind und der im Druckspeicher (19) herrschende Vordruck auf einen Wert einstellbar ist, der um soviel über dem zulässigen Höchstdruck des Pneumatikzylinders (10) liegt, daß bei geöffnetem Steuerventil (17) und erfolgtem schlagartigen Druckausgleich im Druckspeicher (19) und Pneumatikzylinder (10) der für

den Pneumatikzylinder zulässige Höchstdruck herrscht.

4. Freiflugansetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (8) des Ansetzhebels (6) in einer ersten Ebene (E1) senkrecht zur Längsachse (L) der Lademulde (2) und zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende der Lademulde (2) in einem vorgegebenen Abstand von dieser Längsachse (L) angeordnet ist und der Ansetzhebel (6) aus dieser ersten Ebene (E1) in eine zweite Ebene (E2) senkrecht zur Längsachse (L) hinter der Lademulde (2) geführt ist und im Bereich seines freien Endes einen im wesentlichen in dieser zweiten Ebene (E2) verlaufenden Abschnitt (6a) aufweist.
5. Freiflugansetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pneumatikzylinder (10) zum Ansetzhebel (6) so angeordnet ist, daß bei seiner Betätigung das Verbindungsgestänge (13) auf Zug beansprucht wird.
6. Freiflugansetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Pneumatikzylinder als Membranzylinder ausgebildet ist.

Claims

1. Free-flight rammer for ordnance shells having a loading tray (2) which is arranged at a predetermined distance behind the gun and in line with the loading chamber (3), into which tray the shell (A) can be placed, as well as having a mechanical accelerating element, which acts on the rear of the shell and is designed as the free end (7) of a pivotable ramming lever (6), which is connected to a cylinder drive (10) via a displacement transmission device having a transmission ratio greater than 1, characterised in that the cylinder drive is designed as a pneumatic cylinder (10) which is connected via a quickly opening control valve (17) to a compressed-air accumulator (19), and the pivotable ramming lever (6) is connected at a predetermined point of articulation (8) via a connecting linkage (13) and a link connection (14) to the movable part (11) of the pneumatic cylinder (10), the transmission ratio being given by the ratio between the distance of the free end (7) from the pivot axis (9) and the distance of the point of articulation (8) from the pivot axis (9).

2. Free-flight rammer according to Claim 1, characterised in that the transmission ratio is at least 5:1.

3. Free-flight rammer according to Claim 1 or 2, characterised in that pressure accumulator (19) and pneumatic cylinder (10) are designed in such a way and the supply pressure prevailing in the pressure accumulator (19) can be set to a value which lies so much above the maximum admissible pressure of the pneumatic cylinder (10) that, with opened control valve (17) and abrupt pressure equalisation which takes place, the maximum admissible pressure for the pneumatic cylinder prevails in the pressure accumulator (19) and pneumatic cylinder (10).

4. Free-flight rammer according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the pivot axis (8) [sic] of the ramming lever (6) is arranged in a first plane (E1), perpendicular to the longitudinal axis (L) of the loading tray (2), and between the front and the rear end of the loading tray (2) at a predetermined distance from this longitudinal axis (L), and the ramming lever (6) is guided out of this first plane (E1) into a second plane (E2), perpendicular to the longitudinal axis (L), behind the loading tray (2), and has in the region of its free end a section (6a) running essentially in this second plane (E2).

5. Free-flight rammer according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the pneumatic cylinder (10) is arranged with respect to the ramming lever (6) such that, upon its actuation, the connecting linkage (13) is subjected to tensile loading.

6. Free-flight rammer according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the pneumatic cylinder is designed as a diaphragm cylinder.

Revendications

1. Refouloir balistique pour canons d'artillerie comportant, d'une part, une hausse de chargement (2) disposée à une distance prédéterminée derrière le canon en alignement avec la chambre de chargement (3), auge dans laquelle peut être introduit le projectile (A) et, d'autre part, un élément d'accélération mécanique agissant sur la face arrière dudit projectile et réalisé de manière à constituer l'extrémité libre (7) d'un levier pivotant (6) qui est relié à un entraînement (10) à cylindre par un dispositif multiplicateur de la trajectoire à rapport de multiplication supérieur à 1, caractérisé par le fait que

l'entraînement à cylindre est réalisé sous la forme d'un cylindre pneumatique (10) qui est raccordé à un accumulateur d'air comprimé (18) par une soupape de régulation (17) à ouverture rapide et par le fait que le levier pivotable est relié à la partie mobile (11) du cylindre pneumatique (10) en un point d'articulation prédéterminé (8) par l'intermédiaire d'une tringlerie (13), le rapport entre la distance entre l'extrémité libre (17) de l'axe pivotant (9) et la distance entre le point d'articulation (8) dudit axe (9) étant défini par le rapport de multiplication.

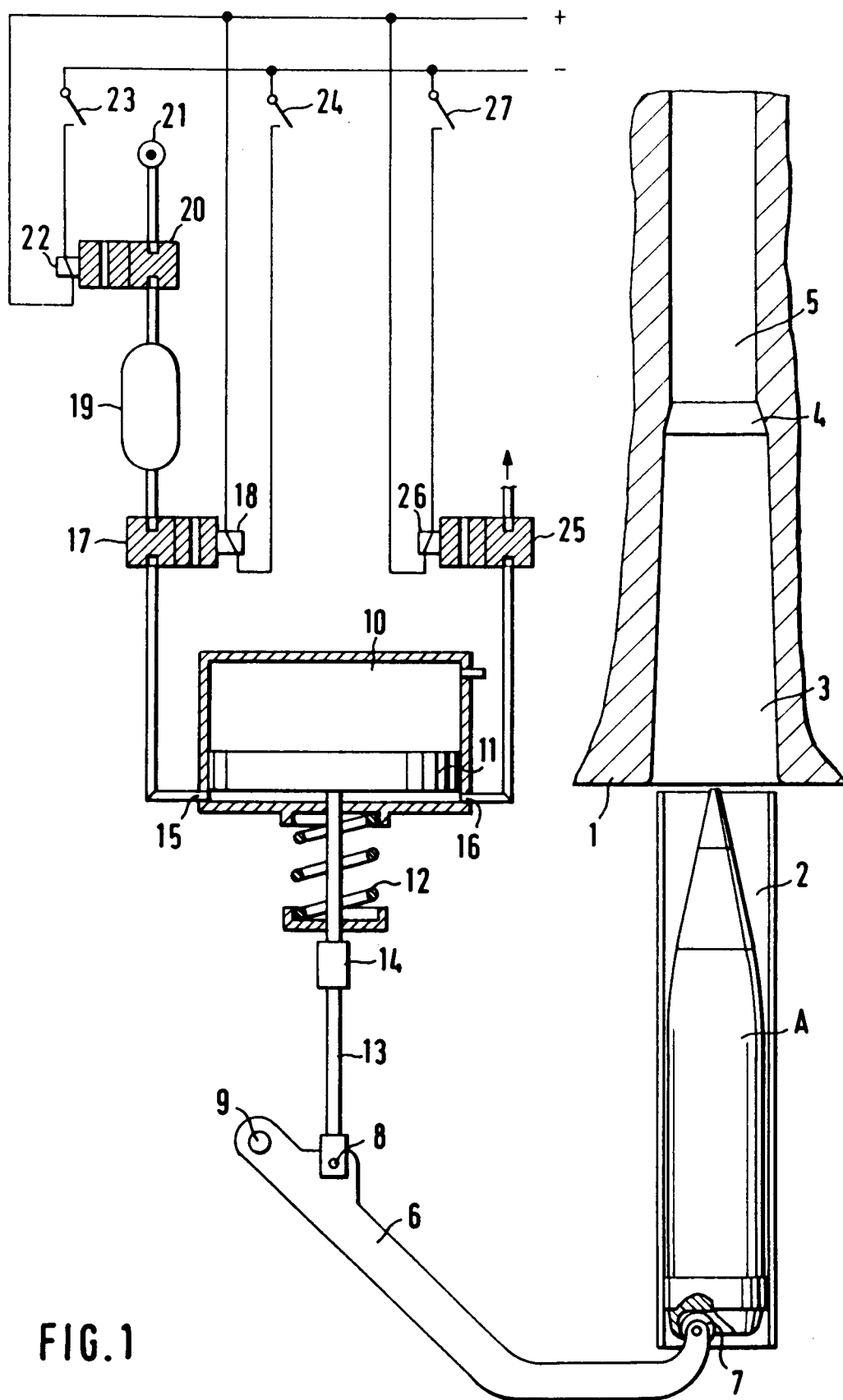
2. Refouloir selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le rapport de multiplication est égal à au moins 5:1.

3. Refouloir selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'accumulateur d'air comprimé (19) et le cylindre pneumatique (10) sont conçus de manière à permettre que la pression initiale qui règne dans ledit accumulateur (10) puisse être pré-réglée jusqu'à une valeur située au-dessus de la pression maximale admissible du cylindre pneumatique (10) dans une proportion telle que, lorsque la soupape de commande (17) est ouverte et que l'équilibrage brusque de la pression a eu lieu, il règne dans l'accumulateur 19 et dans le cylindre (10) une pression maximale admissible pour ledit cylindre (10).

4. Refouloir selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'axe de pivotement (8) du levier (6) est disposé dans un premier plan (E1) perpendiculaire à l'axe longitudinal (L) de l'auge de chargement (2) et entre les extrémités avant et arrière de l'auge (2) à une distance prédéterminée dudit axe longitudinal (L), et que le levier (6) passe de ce premier plan (E1) dans un deuxième plan (E2) perpendiculaire à l'axe longitudinal (L) derrière l'auge de chargement (2) et présente, au voisinage de son extrémité libre, une section (6a) s'étendant sensiblement dans ce deuxième plan (E2).

5. Refouloir selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le cylindre pneumatique (10) est disposé par rapport au levier (6) de telle sorte que, lorsqu'il est manoeuvré, la tringlerie (13) subit une sollicitation de traction.

6. Refouloir selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le cylindre pneumatique est réalisé sous la forme d'un cylindre à membrane.



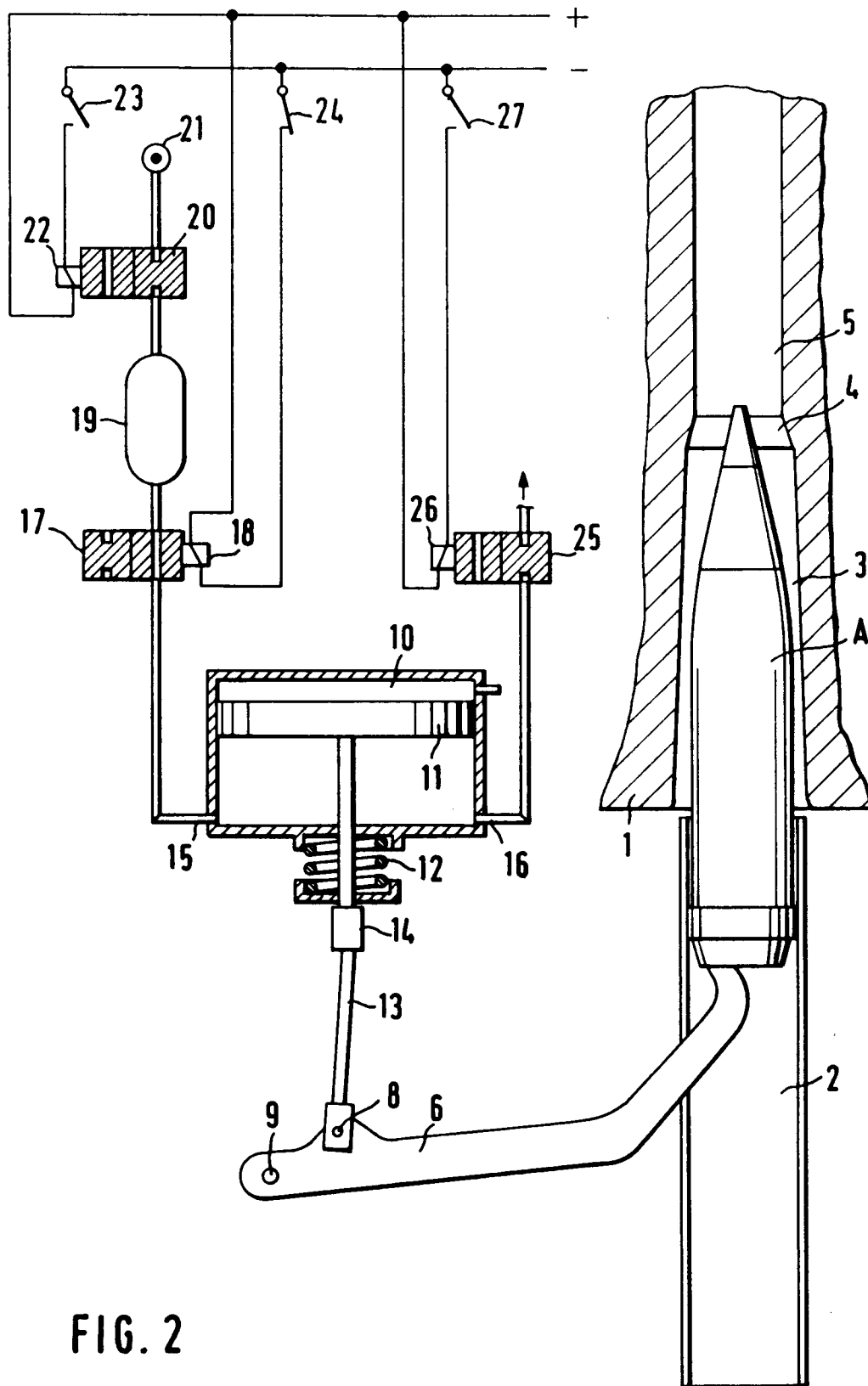


FIG. 2

