(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 153 457**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **21.09.88**

(51) Int. Cl.⁴: **F 42 B 13/50**, F 42 D 1/06

(21) Anmeldenummer: **84114066.8**

(22) Anmeldetag: **22.11.84**

(54) **Gasgenerator zum Erzeugen eines Gasdruckes.**

(30) Priorität: **01.02.84 DE 3403352**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **04.09.85 Patentblatt 85/36**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **21.09.88 Patentblatt 88/38**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-3 026 159
US-A-3 726 223

(73) Patentinhaber: **DORNIER GMBH, Postfach 1420, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)**

(72) Erfinder: **Dietrich, Albert, Ing. grad., Am Stadtgraben 12, D-7778 Markdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Landsmann, Ralf, Dipl.- Ing., Kleeweg 3, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)**

EP 0 153 457 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

LIBER, STOCKHOLM 1988

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gasgenerator zum Erzeugen eines Gasdruckes in einer Expansionskammer, um Ausstoßmunition aus einem Trägerbehälter auszustossen, wobei Sprengmittel mit Zünder verwendet werden.

Aus der Felssprengtechnologie sind derartige mit einer pyrotechnischen Substanz gefüllte Schläuche, sogenannte Spreng- oder Zündschläuche oder Schießleitungen bekannt. Sie bestehen aus einem Plastikschlauch, der mit einer derartigen Substanz gefüllt oder damit an dessen Innenwand in einer dünnen durchlaufenden Schicht beaufschlagt ist (Zündschlauch). Die Schläuche sind an einem Ende versiegelt und am anderen Ende mit einem angewürgten Zeitzünder versehen. Zur Bestimmung der Brenndauer sind Klebe-Etikette mit entsprechenden Zeitstufen-Nummern und zur Fixierung des gewickelten Zündschlauches Klebebänder oder Klammern vorgesehen.

Aus der Sprengtechnologie ist auch noch eine andere Art von Linearzündsystemen bekannt, bei welchen es sich um eine oder mehrere Zündschnüre handelt, welche von verschiedenen Lagen, z. B. einer ersten Kunststoffhülle, einem darüber angeordneten Fiberglasgeflecht und einer über diesem aufgebrachten zweiten Kunststoffhülle, umgeben und gegen äussere Einflüsse gesichert sind. Diese Linearzündsysteme sind als Zünder für Gasgeneratoren zum Aufblasen von Luftsäcken, zur Zündung von Raketentriebwerken und als Zündhilfen für Großkaliber militärischer Munition in Verwendung.

Für eine militärische Anwendung ist aus der US-PS-3 865 034 ein Gasdrucksystem bekannt, welches im Innern einer Gefechtskopfhülle angeordnet ist und zum Ausstoß von darin gestapelter Munition dient. Hierbei ist in einem zur Gefechtskopflängsachse koaxialen gelochten Kammerrohr mit stirnseitigen Verschlüssen, das sich über die Gesamtzahl der Munitionsstapel erstreckt, eine vergleichsweise kleinkalibrige Durchzündvorrichtung für eine Ladung zur Druckgaserzeugung konzentrisch angeordnet. Letztgenannte Ladung nimmt dabei den Ringraum zwischen Kammerrohrmantel und Durchzündvorrichtung gänzlich ein. Die Durchzündvorrichtung selbst ist zusammengesetzt aus einer Inifialladung von der Form eines Vollzylinders mit einem vollflächigen Mantel aus Inertstoff, einer konzentrischen zum letzteren angeordneten Verstärkerladung von der Form eines Hohlzylinders und einer durchgehenden Hülse zur Aufnahme der Verstärkerladung und ummantelten Initialladung. Die Kammer zur Druckgaserzeugung ist ihrerseits umgeben von einer im Querschnitt kreisförmigen Expansionskammer zur Abkühlung der Druckgase. Ebenso wie bei der Druckkammer stellt bei der Expansionskammer ein gelochtes formbeständiges Rohr die äussere Kammerbegrenzung dar. Ummantelt ist letzteres von einer verformbaren Metallhülse und einer aufblasbaren Gummihaut mit der Hülsenkontur entsprechender Innenkontur, durch die das erzeugte Druckgas nach Durchströmung der Expansionskammer zu Ausstoßzwecken auf sämtliche Munitionsstapel zugleich wirkt.

Alle diese bekannten druckgaserzeugenden Zündsysteme haben den Nachteil, dass die nach Zündung ihrer gaserzeugenden Substanz in ihren Brennkammern einen Abbrand aufweisen, bei welchem der Druckaufbau in der Expansionskammer schwer steuerbar ist. Das heisst, der Verlauf der Druckerzeugung ist bei diesen Zündsystemen über die Zeit erschwert und dadurch eine abgestufte Druckzunahme nahezu ausgeschlossen. Ausserdem haben diese Zündsysteme aufbaubedingte grosse Abmessungen, was eine Reduzierung des Nutzlastvolumens, z. B. bei Behältern für Munitionsausstoß bedingt.

Aufgabe der Erfindung ist, den Druckaufbau in einer Expansionskammer während der Druckgaserzeugung mit einem Gasgenerator so zu verbessern, dass er beim Ausstoß von Submunition aus einem Trägerbehälter über die Zeit in abgestufter Form abläuft, so dass auf den Trägerbehälter keine übermässige Belastung übertragen wird.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch gleichmässige oder unterschiedliche Anordnung von Zündschläuchen als Verzögerungs- und/oder Verbindungselemente mit gleichen oder unterschiedlichen Längen zwischen den einzelnen Sprengschläuchen und durch eine vom Zünder ausgehende Initialzündung und folgende Zündfolge der den Zündschläuchen nachgeordneten Sprengschläuchen ein gesteuerter und dadurch ein über die Zeit in abgestufter Form vorhandener Druckaufbau in der Expansionskammer erfolgt.

Die Sprengschläuche, welche gleichfalls in gleichen oder unterschiedlichen Längen, angeordnet und mit gleichen oder unterschiedlichen Ladungen versehen sein können, werden dadurch nicht gleichzeitig und spontan gezündet, sondern gesteuert fortlaufend und zeitlich abgestuft. Der Druckaufbau in der Expansionskammer ist mit einer derartigen Anordnung von Zünd- und Sprengschläuchen variabel steuerbar. Ein zusätzlicher Effekt der gesteuerten Druckzunahme ist durch Anordnung von mehreren voneinander unabhängigen, in Serie, Parallel- oder Mischanordnung der Zündschläuche als Verzögerungselemente und Sprengschläuche erzielbar. Auch wird damit die Zündsicherheit bei Mehrkammer-Ausstoßsystemen erhöht.

Ein Ausführungsbeispiel ist folgend beschrieben und durch Skizzen erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 die schematische Darstellung einer Anordnung eines Gasgenerators in einer Expansionskammer,

Figur 1a einen durch einen drucksicher ummantelten Sprengschlauch,

Figur 2 die schematische Darstellung einer Anordnung von Gasgeneratoren in benachbarten Expansionskammern,

Figur 3 ein Diagramm des Zündablaufes eines Gasgenerators und des dabei in einer Expansionskammer erzeugten Gasdruckes.

Aus Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer Anordnung eines Gasgenerators 1 in einer Expansionskammer 2 ersichtlich. Der Gasgenerator 1 besteht aus einer Reihe von hintereinander (in Serie) angeordneten Sprengschläuchen 3 und Zündschläuchen 4, welche abwechselnd durch Verbindungsstücke 5 miteinander verbunden sind. Die Spreng- und Zündschläuche 3 und 4 sind in gleichen oder unterschiedlichen Längen L_1, L_2, L_3, L_4 und L_5, L_6, L_7, L_8 unterteilt, wobei die Sprengschläuche 3 mit gleichen oder unterschiedlichen Ladungen versehen sein können. Die Zündschläuche 4 wirken dabei als Verzögerungs- und/oder Verbindungselemente zwischen den einzelnen Sprengschläuchen 3. Die Initialzündung erfolgt durch einen Zünder 6, welcher am Ende des Gasgenerators 1 angeordnet und mit einem Zündschlauch 4 verbunden ist. Die Reihenfolge der abwechselnd hintereinander angeordneten Spreng- und Zündschläuche 3 und 4 kann am dem Zünder 6 entgegengesetzten Ende in zwei (siehe in Figur) oder mehreren (in der Figur nicht näher gezeigt) zueinander parallelen Strängen aufgespaltet sein. Selbstverständlich kann eine derartige Aufspaltung auch zwischen einer durchlaufenden Reihe von Spreng- oder Zündschläuchen 3 und 4 oder abwechselnd getroffen werden. Der Gasgenerator 1 ist von einer Wand 7 begrenzt. Die im Gasgenerator 1 und in der Expansionskammer 2 seitlich zueinander angeordneten Spreng-und Zündschläuche 3 und 4 sind, um eine gegenseitige Druckwelleneinwirkung zu verhindern, durch Trennwände 12 voneinander abgeschirmt. Die Abschirmung kann aber auch durch eine drucksichere Ummantelung (14) der Sprengschläuche 3 selbst vorgesehen werden (Figur 1a).

Figur 2 stellt schematisch eine Ausführungsform dar, bei welcher in zwei benachbarten Expansionskammern 2, je ein Gasgenerator 1 angeordnet ist. Wie in Figur 1 beschrieben, bestehen die Gasgeneratoren 1 ebenfalls aus einer Reihe von hintereinander angeordneten und durch Verbindungsstücke 5 miteinander verbundenen Sprengschläuchen 3 mit gleichen oder unterschiedlichen Längen L_1, L_2, L_3, L_4 und Ladungen und in gleichen oder unterschiedlichen Längen L_5, L_6, L_7, L_8 unterteilten Zündschläuchen 4. Die Expansionskammern 2 sind durch eine Wand 7 voneinander getrennt. Bei Zündung des Gasgenerators 1 wirkt das dabei erzeugte Druckgas zu beiden Seiten der Wand 7 (siehe Richtungspfeile). Beide Gasgeneratoren 1 sind, wie auch aus Figur 1 ersichtlich, auf einer Seite (in den Figuren rechts) in zwei zueinander parallelen Strängen aufgespaltet. Um sicher zu stellen, dass die Zündung der einzelnen Sprengschläuche 3 in der erwünschten Weise erfolgt, sind beide Gasgeneratoren 7 durch an den Verbindungsstücken 5 angeschlossene Zündschläuche 8, 9 miteinander verbunden. Eine derartige Zündverbindung ist gleichfalls an der Aufspaltstelle der beiden Gasgeneratorstränge 1 vorgesehen. Die Zündschläuche 8, 9 sind durch entsprechende Anordnung zu den Strängen der Gasgeneratoren 1 für eine redundante Zündung benachbarter Gasgeneratoren anwendbar. Wie in Figur 1 gezeigt, sind die seitlich benachbarten Sprengschläuche 3 durch die Wand 7 und dazwischen angeordneten Trennwänden 12 gegenseitig abgeschirmt.

Figur 3 zeigt ein Diagramm 10, aus welchem der Zündablauf eines Gasgenerators 1 gemäß Figuren 1 und 2 und der dabei in Abhängigkeit von der Zeit verbrannten Ladung ersichtlich ist für einen z. B. konstanten oder definiert verlaufenden Gasdruck in einer Expansionskammer 2.

Der stufenförmige Verlauf des Diagramms 10 entspricht dabei der benötigten Ladung für den gewünschten Gasdruck in der Expansionskammer 2, welcher aus dem Zündablauf in Millisekunden (msec) in den Zündschläuchen 4 und dem Abbrennen der in den Sprengschläuchen 3 enthaltenen Ladung in Gramm (g) und dem sich vergrössernden Volumen der Expansionskammer 2 resultiert. Das heisst, dass durch die erfindungsgemässe Anordnung von gleichen oder unterschiedlichen Längen von Zündschläuchen 4 zwischen einzelnen Sprengschläuchen 3 der Gasdruck in einer Expansionskammer 2 variabel und abgestuft steuerbar ist.

Patentansprüche

1. Gasgenerator zum Erzeugen eines Gasdruckes in einer Expansionskammer, um Ausstoßmunition aus einem Trägerbehälter auszustossen, wobei Sprengmittel mit Zünder verwendet werden, dadurch gekennzeichnet, dass als Sprengmittel an sich bekannte, mit Umhüllung versehene und gegen äussere Einflüsse gesicherte Sprengschläuche (3) und mittels Verbindungsstücken (5) damit verbundene Zündschläuche (4) abwechselnd in gleichen oder in unterschiedlichen Längen (L_1 bis L_8) hintereinander angeordnet und voneinander gegen Druckeinwirkung abgeschirmt sind.

2. Gasgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Abschirmung Trennwände (12) vorgesehen sind.

3. Gasgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abschirmung eine

drucksichere Ummantelung (14) der Sprengschläuche (3) vorgesehen ist.

4. Gasgenerator nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere voneinander unabhängige und mittels der Verbindungsstücke (5) miteinander verbundene, mit gleichen oder unterschiedlichen Längen (L_1 bis L_4) und Ladungen versehene Sprengschläuche (3) und Zündschläuche (4) mit gleichen oder unterschiedlichen Längen (L_5 bis L_8) angeordnet sind.

5. Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sprengschläuche (3) mit Verbindungsstücken (5) und Zündschläuchen (4) zueinander parallel angeordnet sind.

6. Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sprengschläuche (3) mit Verbindungsstücken (5) und Zündschläuchen (4) untereinander vermischt angeordnet sind.

7. Gasgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündschläuche (4) benachbarte Gasgeneratoren redundant zünden.

Claims

1. Gas generator for generating a gas pressure in an expansion chamber for ejecting ejector munition from a carrier container, using explosives with fuses, characterised in that explosives in the form of explosive tubes (3) known per se which are fitted with coverings and protected against external influences and fuse tubes (4) connected thereto by means of connecting elements (5) are arranged alternately one behind the other at the same or in different lengths (L_1 to L_8) and shielded from one another against the action of pressure.

2. Gas generator according to claim 1, characterised in that the shields provided are partitions (12).

3. Gas generator according to claim 1, characterised in that the shield provided is a pressure-proof sheath (14) round the explosive tubes (3).

4. Gas generator according to claims 1 to 3, characterised in that several independent explosive tubes (3) of the same or different lengths (L_1 to L_4) containing charges and fuse tubes (4) of the same or different lengths (L_5 to L_8) connected together by connecting elements (5) are provided.

5. Gas generator according to one of the claims 1 to 4, characterised in that the explosive tubes (3) with connecting elements (5) and fuse tubes (4) are arranged parallel to one another.

6. Gas generator according to one of the claims 1 to 4, characterised in that the explosive tubes (3) with connecting elements (5) and fuse tubes (4) are arranged in a mixed arrangement.

7. Gas generator according to one of the claims 1 to 6, characterised in that the fuse tubes (4) ignite adjacent gas generators redundantly.

Revendications

1. Générateur de gas donnant lieu à la formation de pression de gaz dans une chambre de détente pour l'expulsion de munitions éjectables à partir d'un réservoir de support, en utilisant des explosifs avec détonateur, caractérisé en ce qu'il comprend comme explosifs des tuyaux détonants (3) bien connus en soi, munis d'une gaine et protégés contre des influences extérieures qui sont disposés les uns derrière les autres au moyen de raccords (5), en alternance avec des tuyaux de mise à feu (4) reliés à ces derniers, avec des longueurs égales ou différentes (L_1 à L_8) et qui sont protégés les par rapport aux autres contre des efforts de pression.

2. Générateur de gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que des cloisons (12) sont prévues comme protection.

3. Générateur de gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un gainage (14) des tuyaux détonants (3) résistant à la pression est prévu comme protection.

4. Générateur de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de tuyaux détonants (3) présentant des longueurs égales ou différentes (L_1 à L_4) et de tuyaux de mise à feu (4) avec des longueurs égales ou différentes (L_5 à L_8), qui sont indépendants les uns des autres et reliés entre eux au moyen des raccords (5).

5. Générateur de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tuyaux détonants (3) avec raccords (5) et tuyaux de mise à feu (4) sont diposés parallèlement les uns par rapport aux autres.

6. Générateur de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tuyaux détonants (3) avec raccords (5) et tuyaux de mise à feu (4) présentent une disposition mixte.

7. Générateur de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les tuyaux de mise à feu (4) assurent une mise à feu redondante de générateurs de gaz voisins.

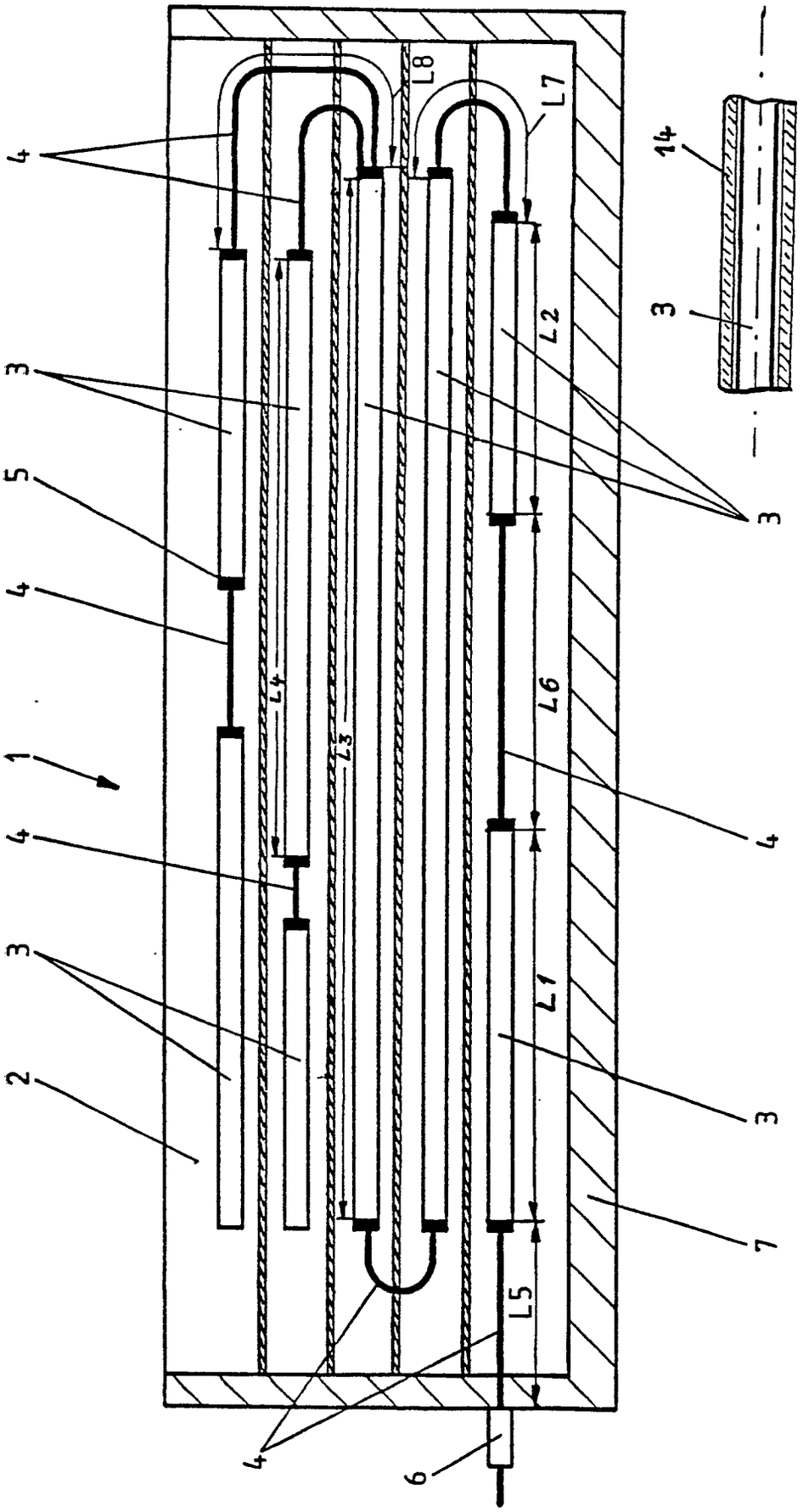


FIG. 1

FIG 1a

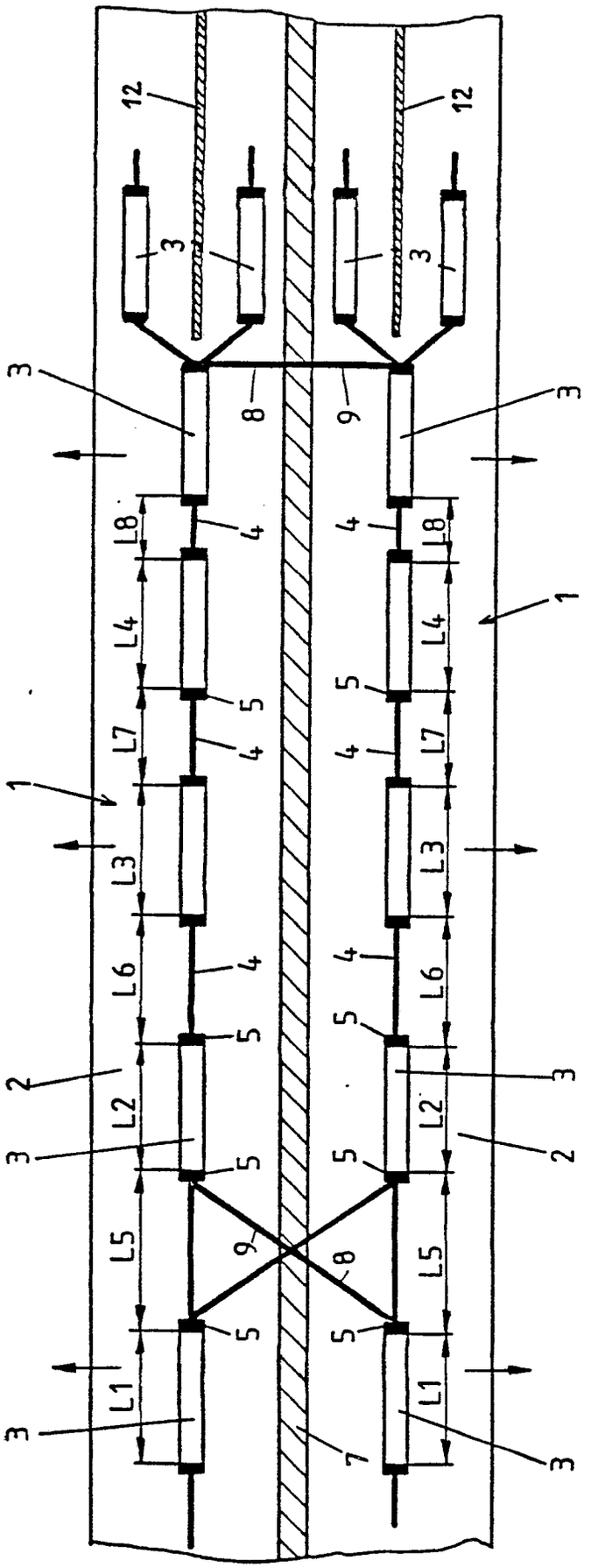
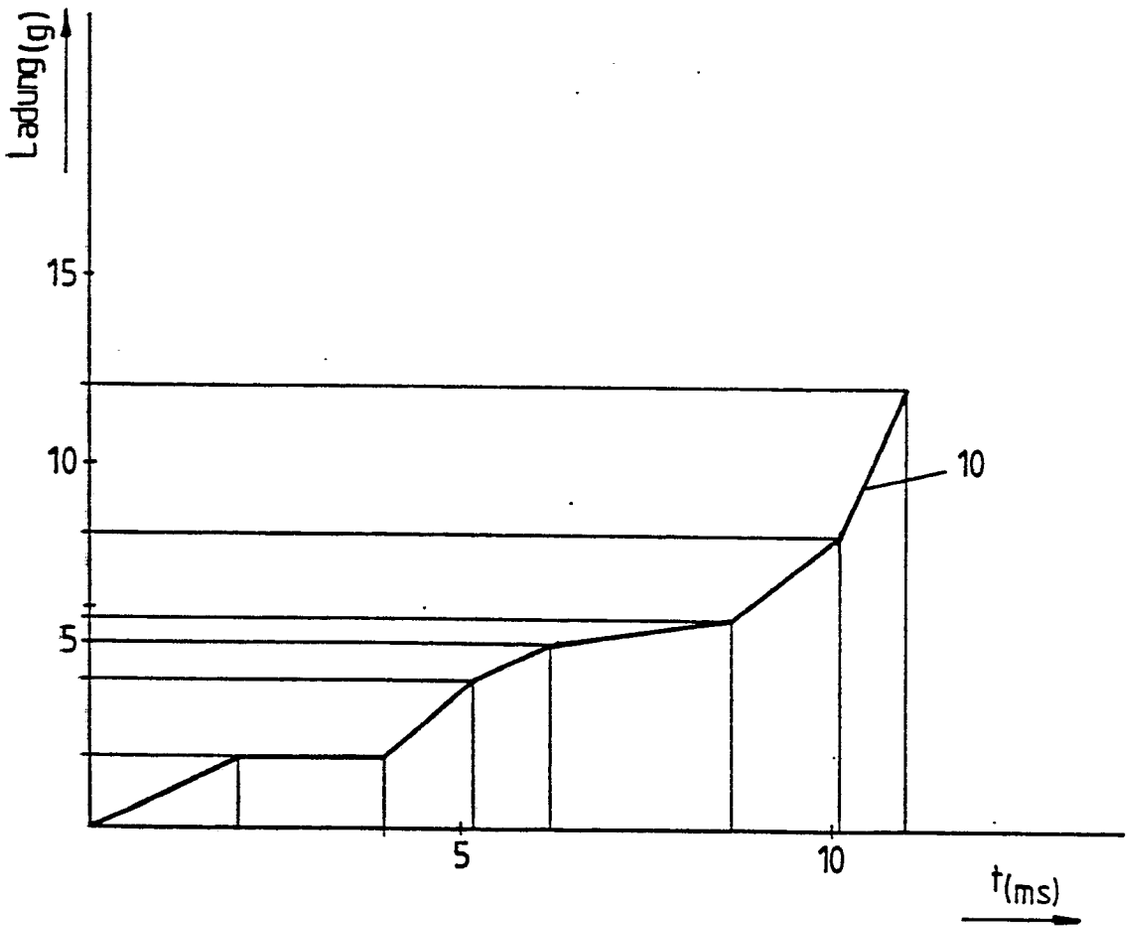


FIG. 2


Ladung(g)
15
10
5
10
5
10
t(ms)