

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 509 741 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.06.2006 Patentblatt 2006/24**

(21) Anmeldenummer: **03732471.2**

(22) Anmeldetag: **27.05.2003**

(51) Int Cl.:  
**F41B 11/00<sup>(2006.01)</sup>**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2003/005521**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2003/100342 (04.12.2003 Gazette 2003/49)**

(54) **DRUCKGAS-SCHUSSVORRICHTUNG**  
COMPRESSED GAS INJECTION DEVICE  
DISPOSITIF DE TIR A GAZ COMPRIME

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **28.05.2002 DE 20208287 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.03.2005 Patentblatt 2005/09**

(73) Patentinhaber: **Hans Eichner GmbH & Co.KG  
50129 Bergheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **EICHNER, Frank  
50127 Bergheim (DE)**

• **HESS, Ulrich  
50127 Bergheim (DE)**

(74) Vertreter: **Mey, Klaus-Peter  
Patentanwalt Dr. Mey  
Aachener Strasse 710  
50226 Frechen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 227 114                   US-A- 495 767  
US-A- 2 581 758                   US-A- 2 780 213  
US-A- 3 369 609**

**EP 1 509 741 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckgas-Schussvorrichtung (Impulsschussgerät) zum Verschießen von einstückigen, gefüllten oder von mit einem Hilfsmittel verbundenen Geschosskörpern mit Hilfe eines expandierenden Druckgases, vorzugsweise Drudduft.

**[0002]** Schussvorrichtungen der unterschiedlichsten Bauarten sind allgemein bekannt, wobei für unterschiedliche Verwendungszwecke meist auch unterschiedliche Verfahren zur Beschleunigung der Geschosskörper und hierfür geeignete Vorrichtungen zum Einsatz gelangen. Als Einsatzgebiete sind hier beispielhaft zu nennen:

- Einbringen von Stoffen an exponierte, schwer zugängliche oder die Sicherheit von Personen gefährdende Stellen oder Orte (Brandbekämpfung, Lawinenauslösung etc.)
- Verschießen von Hilfs- und Rettungsleinen, Erste Hilfe-Päckchen etc.
- Einbringen von Mitteln zum Personen- oder Objektschutz (Tränengas, Kampfmittel etc.).

**[0003]** Als Geschosskörper kommen sowohl Vollmaterial (Kunststoff, Gummi, Metalle etc.) als auch Hohlkörper (mit unterschiedlichen, je nach Anwendungszweck mit festen, flüssigen oder gasförmigen Füllungen) in Frage. Weiterhin können auch spezielle Vorrichtungen (Rettungsleinen, Hilfsleinen etc.) mit einem Geschosskörper als Träger verbunden sein. Je nach Aufgabenstellung können die Geschosskörper dabei verschiedene Größen, Gewichte, Formen oder Materialzusammensetzungen haben.

**[0004]** So ist beispielsweise aus der DE 2 227 114 A ein Spiel-Schießgerät bekannt, mit einem mit einer Druckgasquelle verbindbaren Kugellauf und einem zusätzlichen Kartuschenblindlauf, der über einen Gaskanal mit dem Ladeende des Kugellaufs verbunden ist, so dass eine im Kartuschenblindlauf abgefeuerte Kartusche (Platzpatrone) die Druckgasquelle für den Kugellauf bildet, die dann eine am Ladeende des Kugellaufs befindliche Kugel durch den Kugellauf schießt. Es ergibt sich hierbei eine mäßige, für den Spielzweck jedoch ausreichende Beschleunigung der Kugel.

**[0005]** Aus der US 3 369 609 A ist eine Druckgas-Schussvorrichtung für Feuerlösch-Granaten bekannt, bestehend aus einem Geschosslauf und einem Druckgasgehäuse. Das Druckgasgehäuse ist durch eine ortsfeste Trennwand in zwei Kammern aufgeteilt. Eine durch diese Trennwand geführte Ventilstange mit an ihren Enden angeordneten Ventilen verschließt in der Ausgangsstellung, in der beide Kammern mit Druckgas gefüllt sind, mit dem vorderen Ventil in der vorderen Kammer die Geschosslauföffnung und mit dem hinteren Ventil in der hinteren Kammer eine zur Atmosphäre hin offene Ventilöffnung. Beide Ventile stehen über den Druck des Druckgases und der sie verbindenden Ventilstange miteinander so im Gleichgewicht, dass beide Ventile fest gegen

ihre Ventilöffnungen gepresst werden. Zum Abfeuern dieser Druckgas-Schussvorrichtung wird das Druckgas aus der hinteren Kammer in die Atmosphäre abgeführt, wodurch sich das Gleichgewicht derart ändert, dass über die Ventilstange das vordere Ventil geöffnet und der in der vorderen Kammer vorhandene Gasdruck die Granate durch den Geschosslauf treibt. Nachteilig bei dieser bekannten Druckgas-Schussvorrichtung ist insbesondere der sehr aufwendige und komplizierte Aufbau.

**[0006]** Eine zum Abschießen von beispielsweise Harpunen oder Ähnlichem verwendbare Druckgas-Schussvorrichtung ist aus der US 2 581 758 A bekannt. Sie besteht aus einem Geschosslauf mit einem Druckgasgehäuse, das gleichfalls durch eine ortsfeste Trennwand in zwei Kammern aufgeteilt ist. In der hinteren Kammer, der Arbeitskammer, ist ein verschiebbarer Kolben angeordnet, dessen Kolbenstange durch die Trennwand geführt und in der vorderen Kammer, der Druckgaskammer, eine Ventilkappe gegen das offene Ende des Geschosslaufs presst, wobei in die Druckgaskammer eingebrachtes Druckgas und eine die Rückseite des Kolbens abstützende Druckfeder für einen ausreichenden Anpressdruck sorgen. Zum Abfeuern dieser Druckgas-Schussvorrichtung wird über eine Leitung Druckgas in die Arbeitskammer eingebracht, wodurch der Kolben verschoben und durch die verbindende Kolbenstange das vordere Ventil geöffnet und die Harpune durch das vorhandene Druckgas abgefeuert wird.

**[0007]** Es sind ferner Verfahren und Vorrichtungen zur lokalen Zerstörung kompakter Materialien, beispielsweise Schlackenansätzen, Mauerwerkresten etc. in heißen thermischen Anlagen wie beispielsweise Wärmetauschern, Industrieöfen, Feuerungsanlagen, metallurgischen Schmelzgefäßen bekannt, wobei mit Hilfe eines Sprengmittels gearbeitet wird, welches am vorderen Ende einer Lanze angeordnet ist und das durch Halten und Bewegen des hinteren Endes der Lanze durch eine Öffnung der heißen thermischen Anlage in unmittelbare Nähe des zu zerstörenden Materials gebracht und mittels einer Zündeinrichtung zu einem frei wählbaren Zeitpunkt gezündet wird. Derartige Vorrichtungen sind allerdings für Anwendungen in größeren Entfernungen von den kompakten Materialien nicht geeignet.

**[0008]** Unter diesen Gesichtspunkten ist es Aufgabe der Erfindung, eine Druckgas-Schussvorrichtung aufzuzeigen, die in einfacher und leichter Bauart für die aufgeführten unterschiedlichen Anwendungsbereiche universell einsetzbar ist. Insbesondere soll damit auch die Abreinigung von Verschmutzungen, Verkrustungen, Anbackungen, Belägen etc. sowie die Beseitigung von Störungen im Materialfluss (Verstopfungen, Auflockerung) von Schüttgütern ermöglicht werden. Darüber hinaus soll die Handhabung besonders einfach und kostengünstig sein.

**[0009]** Die gestellte Aufgabe wird gelöst durch eine Druckgas-Schussvorrichtung zum Verschießen von einstückigen, gefüllten oder von mit einem Hilfsmittel verbundenen Geschosskörpern mit Hilfe eines expandie-

renden Druckgases, vorzugsweise Druckluft. Die Druckgas-Schussvorrichtung besteht gemäß der Erfindung aus

- einem Geschosslauf zur Aufnahme und Beschleunigung der Geschosskörper,
- einem mit dem Geschosslauf verbundenen Druckgasgehäuse, das durch eine Trennwand in eine Druckgaskammer und eine Arbeitskammer aufgeteilt ist,
- einem im Druckgasgehäuse angeordneten Arbeitskolben mit einer am vorderen Ende seiner Kolbenstange angeordneten Ventilplatte zum beweglichen hinteren Verschluss des Geschosslaufs, wobei der Arbeitskolben als beweglicher rückwärtiger Abschluss der Arbeitskammer ausgebildet und die Kolbenstange durch die Trennwand geführt ist.

**[0010]** Diese Druckgas-Schussvorrichtung ist entsprechend des Anspruchs 1 dadurch **gekennzeichnet, dass**

a) sich innerhalb der Arbeitskammer nur der bis zur Gehäuserückwand (17) des Druckgasgehäuses (5) verschiebbare Arbeitskolben (7) befindet und die Kolbenstange (6) des Arbeitskolbens (7) in der Druckgaskammer (11) mit einem Federelement, beispielsweise einer Druckfeder (9), an der Trennwand (10) abgestützt ist und

b) die Druckgaskammer (11) zur Druckgasversorgung ein als Rückschlagventil ausgebildetes Einlassventil (14) aufweist und mit der Arbeitskammer (12) über ein Steuerventil (15) verbunden ist.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0012]** Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Druckgas-Schussvorrichtung beruht auf folgenden Verfahrensmerkmalen:

- Gespeichertes Druckgas verschließt in der Ausgangsstellung die hintere Querschnittsfläche des mit einem Geschosskörper geladenen Geschosslaufs mit einer Ventilplatte.
- Bei Auslösung des Schussvorgangs wird diese Ventilplatte durch das gleiche Druckgas geöffnet.
- Das Druckgas expandiert im vollständig freigelegten Querschnitt des Geschosslaufs hinter dem Geschosskörper und schießt dabei den Geschosskörper aus dem Geschosslauf.

**[0013]** Zum möglichen Ablauf dieser hintereinander ablaufenden Schritte stehen die einzelnen Bauteile der in seinem Aufbau einfachen Druckgas-Schussvorrichtung miteinander in folgender Wirkverbindung:

**[0014]** In der Ausgangsstellung bzw. in Schießbereitschaft befindet sich in der Druckgaskammer ein gespeichertes Druckgas von ca. 5 bis 10 Bar, das über ein Einlassventil in die Druckgaskammer eingefüllt wurde, beispielsweise durch Anschluss an eine auswechselbare Druckgaspatrone oder einen Druckgasbehälter oder einen über eine Druckgasleitung an einen kontinuierlich arbeitenden Druckgaserzeuger.

**[0015]** Die Gasaustrittsöffnung der Druckgaskammer zum Geschosslauf ist durch die mit der Kolbenstange verbundene Ventilplatte verschlossen, wobei der Verschluss durch das einseitig von der Druckgaskammer gegen die Ventilplatte drückende Druckgas aufrechterhalten wird. In der durch die Trennwand von der Druckgaskammer abgetrennten Arbeitskammer befindet sich kein Druckgas, abgesehen von geringen Leckagen, die eventuell über die Kolbenstangenführung durch die Trennwand aus der Druckgaskammer austreten.

**[0016]** Im Geschosslauf befindet sich unmittelbar vor der Ventilplatte der abzuschießende Geschosskörper. Zur Schussauslösung wird das die Druckgaskammer mit der Arbeitskammer verbindende Steuerventil geöffnet. Damit dieses Öffnen verzögerungsfrei und schlagartig erfolgt, ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung das Steuerventil servounterstützt. Durch das nun offene Steuerventil strömt das Druckgas aus der Druckgaskammer in die Arbeitskammer, wobei es zu einem Druckausgleich in beiden Kammern kommt, d. h. auch auf die aus dem beweglichen Arbeitskolben gebildete Rückwand der Arbeitskammer wirkt nun der gleiche Druck wie auf die Ventilplatte, aber in entgegengesetzter Richtung.

**[0017]** Da die wirksame Querschnittsfläche der Ventilplatte kleiner ist als die des Arbeitskolbens, ist die auf den Arbeitskolben wirkende Kraft durch das Druckgas größer als die Kraft, die auf die Ventilplatte durch das Druckgas ausgeübt wird. Durch diese in Richtung des Arbeitskolbens wirkende Differenzkraft verschiebt sich somit der Arbeitskolben in Richtung entgegengesetzt zur Trennwand, wobei sich in gleicher Richtung auch die mit dem Arbeitskolben über die Kolbenstange verbundene Ventilplatte verschiebt und damit den Verschluss des Geschosslaufs öffnet. Das in der Druckgaskammer vorhandene Druckgas kann nun in den nach hinten offenen Geschosslauf expandieren und schießt mit hoher Impulsenergie den im Geschosslauf befindlichen Geschosskörper nach vorne heraus. Zur Erzielung einer bestmöglichen Energieumwandlung ist dabei die Ventilplatte nur unwesentlich größer als der Geschosskörper-Querschnitt bzw. die Geschosslauf-Querschnittsfläche ausgebildet.

**[0018]** Nach erfolgter vollständiger Expansion des Druckgases wird die Kolbenstange durch ein Federelement, welches sich in der Druckgaskammer an der Trennwand abstützt, in seine Ausgangslage zurück gedrückt, wodurch auch die Ventilplatte wieder in die Verschlussstellung auf das hintere Ende des Geschosslaufs gedrückt wird. Ein erneutes Laden des Geschosslaufs

mit einem neuen Geschoss und das Befüllen der Druckgaskammer mit "frischem" Druckgas ist nun wieder möglich.

**[0019]** Das Laden des Geschosslaufs kann dabei einzeln manuell über den Geschosslauf oder halbautomatisch (für mehrere Geschosse) nach einer Ausgestaltung der Erfindung über eine Magazineinrichtung erfolgen, die im Bereich des hinteren Endes des Geschosslaufs angeordnet ist.

**[0020]** Um insbesondere den Ladevorgang komplizierter Geschosskörper zu vereinfachen, ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der Geschosslauf mit dem Druckgasgehäuse lösbar verbunden, beispielsweise über eine Bajonettverbindung, wodurch das hintere Ende des Geschosslaufs in einfacher Weise zugänglich ist. Alternativ kann der Geschosskörper aber auch von vorne in den Geschosslauf eingebracht werden.

**[0021]** Um bei den genannten unterschiedlichen Einsatzgebieten den Geschosskörper auch mit der erforderlichen Genauigkeit ins Ziel zu bringen, ist die Druckgasschussvorrichtung erfindungsgemäß mit einer Zielvorrichtung versehen. Diese kann beispielsweise eine einfache mechanische Zielvorrichtung sein (Hilfsfadekreuz) oder optional eine justierbare (Laser-) Zielvorrichtung. Dabei ist es zweckmäßig, die Druckgasschussvorrichtung auf einem Stativ zu montieren, was wegen ihres geringen Gewichts auch ohne Probleme möglich ist.

**[0022]** Die auf Grund ihrer einfachen Ausbildung und Handhabung universell einsetzbare Druckgasschussvorrichtung ist insbesondere für folgende potentielle Anwendungsbereiche geeignet:

1. Beseitigung von Anbackungen, Verkrustungen, Belägen und sonstigen Verschmutzungen an

- Flächen (Decken, Wänden, Böden) in Kesseln von Großfeuerungsanlagen, thermischen Anlagen, Absorbern, Wasserkraftwerken;
- Heizpaketen, -flächen (Verdampfer, ZÜ, ÜH etc.) in Großfeuerungsanlagen, thermischen Anlagen, Absorbern;
- Anlagen und Anlagenteilen;
- Leitungen, Rauch- und Reingaswegen, Luftkanälen;
- Behältern, Silos, Bunkern.

2. Beseitigung von Störungen im Materialfluss (Ver- und Entsorgung)

- Beseitigung von Verstopfungen;
- Auflockerung von Schüttgütern und riesel- oder fließfähigen Medien.

3. Beseitigung von den Betriebsablauf beeinträchtigenden Faktoren

- Entfernen von "Eisgardinen" z. B. an Kühlern;
- Entfernen von Vereisungen (Krusten) an Kühlaggregaten, Abfüllstationen o. ä.;
- Entfernen von Eiszapfen.

4. Einbringen von Stoffen an exponierte, schwer zugängliche oder die Sicherheit von Personen gefährdenden Stellen oder Orte

- Verschießen von mit Mitteln zum Brandschutz, der Brandbekämpfung oder zum Explosionsschutz befüllten Spezialgeschosskörpern;
- Einbringen von Stoffen, Chemikalien etc. in andere Medien oder Umgebungen (Speziell auch in Anlagen, deren Umgebungsmilieu stark feuergefährdet ist, Gastanks, Behälter mit explosionsfähigen Gasen);
- Impfen von Wasser (Stauseen, Fischteichen etc.) mit wasserverbessernden Chemikalien, zum Einbringen von speziellen Bakterienkulturen zur Wasserreinigung, beispielsweise ölfressende oder klärschlammfressende Stämme, zum Binden von Chemikalien oder sonstigen Medien;
- Ersticken von Bränden durch Einbringen von Löschmitteln oder speziellen Sprengmitteln bei Bränden von Gefahrstoffen, z. B. Chemikalien, Öl, Bränden an Ölquellen, Ölförderanlagen (Plattformen, Schiffen etc.), Bränden auf Gefahrguttransporten (Tanker, Züge, LKWs), Behältern mit entzündlichen Medien;
- Einbringen von Mitteln / Chemikalien zur Prävention von Bränden (feuerhemmende Stoffe auf Anlagenteile, Versiegelung von Oberflächen mit feuerhemmenden Stoffen);
- Einbringen von Chemikalien, Düngern, Herbiziden, Pestiziden, Fungiziden, Insektiziden auf Anbau- oder sonstige Kulturflächen;
- Gezieltes Einbringen von Sprengladungen, beispielsweise zum Auslösen von Lawinen;
- Einbringen von Korrosionsschutzmitteln an unzugänglichen Stellen.

5. Einbringen von Hilfsmitteln (mittels spezieller Geschosse) an exponierte, schwer zugängliche oder die Sicherheit von Personen gefährdende Stellen oder Orte durch Verschießen von Hilfs- und Rettungsleinen oder Gegenstände

- als Vorleine auf Schiffen für Material- und Personentransporte zwischen einzelnen Schiffen oder zum Fixieren von Havaristen in der Seenotrettung;
- als Vorleine beim Brückenbau (Hochbau) zum Ziehen von Tragseilen;
- als Hilfsleine beim Stromleitungsbau zum Ziehen der Kabeltrossen;
- als Sicherungsleine in der Bergrettung;

- Verschießen von Gegenständen zur Rettung in unzugänglichem Gelände (Erste-Hilfe-Päckchen, Medikamente)

6. Einbringen von Medien, die dem Personen- oder Objektschutz dienen, beispielsweise Kampfmitteln, Tränengas, Reizgas, Markierungsmitteln, -farben, Blendmitteln, Pfefferspray.

**[0023]** Die vorstehende Auflistung möglicher Einsatzgebiete und Anwendungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Druckgas-Schussvorrichtung bezeugt nicht nur die Vielseitigkeit dieser Vorrichtung, sondern zeigt auch auf, dass mit dieser Druckgas-Schussvorrichtung Verwendungsmöglichkeiten eröffnet werden, die mit konventionellen Schussvorrichtungen bisher nicht realisiert werden konnten. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung gefüllter und dadurch entsprechend empfindlicher Geschosskörper.

**[0024]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an einem in schematischen Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert.

**[0025]** Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Druckgas-Schussvorrichtung in der Ausgangsstellung,

Fig. 2 die Druckgas-Schussvorrichtung der Fig. 1 in der Schießstellung.

**[0026]** In den Figuren 1 und 2 besteht die Druckgas-Schussvorrichtung 1 im Wesentlichen aus zwei miteinander verbundenen Bauteilen, dem Geschosslauf 2 und dem Druckgasgehäuse 5. Das Druckgasgehäuse 5 ist an seinem vorderen Ende- in der Zeichnung links - durch den Geschosslauf 2 und am entgegengesetzten Ende durch eine Gehäuserückwand 17 begrenzt. Innerhalb des Druckgasgehäuses 5 befindet sich eine ortsfeste Trennwand 10, die das Druckgasgehäuse 5 in eine Druckgaskammer 11 und eine Arbeitskammer 12 aufteilt. Durch diese Trennwand 10 ist die Kolbenstange 6 eines Arbeitskolbens 7 geführt. An dem in der Druckgaskammer 11 befindlichen Ende (in der Zeichnung am linken Ende) ist an der Kolbenstange 6 eine Ventilplatte 8 angeordnet, die den in die Druckgaskammer 11 einmündenden Geschosslauf 2 verschließt. Innerhalb der Druckgaskammer 11 ist die Kolbenstange 6 mit einem Federelement 9 verbunden, das sich an der Trennwand 10 abstützt und über die Kolbenstange 6 die Ventilplatte 8 fest gegen den hinteren Teil des Geschosslaufs 2 drückt und damit den Expansionsraum 4 zum Geschosskörper 3 abschließt.

**[0027]** Am anderen Ende der Kolbenstange 6, das sich in der Arbeitskammer 12 befindet, ist der Arbeitskolben 7 so angeordnet und dimensioniert, dass er abdichtend die Rückwand der Arbeitskammer 12 bildet. Durch die durch das Federelement 9 zum Geschosslauf 2 hin ver-

schobene Kolbenstange 6 befindet sich der Arbeitskolben 7 in der Nähe der Trennwand 10, so dass die zwischen der Trennwand 10 und dem Arbeitskolben 7 gebildete Arbeitskammer 12 klein und ein verbleibender Totraum 13 zwischen dem Arbeitskolben 7 und der Gehäuserückwand 17 groß ist. An der Gehäuserückwand 17 befinden sich Gasaustrittsbohrungen 16, um bei der axialen Verschiebung des Arbeitskolbens 7 innerhalb des Totraums 13 einen Druckausgleich zu ermöglichen.

**[0028]** Die Druckgaskammer 11 und die Arbeitskammer 12 sind in unmittelbarer Nähe der Trennwand 10 über ein Steuerventil 15 miteinander verbunden. In der dargestellten Ausgangsstellung der Druckgas-Schussvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 ist dieses Steuerventil 15 geschlossen.

**[0029]** Im vorderen Bereich der Druckgaskammer 11 ist am Druckgasgehäuse 5 ein als Rückschlagventil ausgebildetes Einlassventil 14 angeordnet zum Anschluss an einen Druckgaserzeuger oder Druckgasbehälter. Das über dieses Einlassventil 14 in die Druckgaskammer 11 eingefüllte Druckgas 20 drückt dann gemeinsam mit dem Federelement 9 die Ventilplatte 8 fest gegen die hintere Öffnung des Geschosslaufs 2. Die Druckgas-Schussvorrichtung 1 ist abschlussbereit, sobald die Druckgaskammer 11 mit Druckgas 20 von etwa 5 bis 10 Bar gefüllt ist.

**[0030]** In Figur 2 ist die Druckgas-Schussvorrichtung 1 während der Auslösung des Schusses dargestellt. Durch das Öffnen des Steuerventils 15 strömt eine Teilmenge des Druckgases 20 von der Druckgaskammer 11 in die Arbeitskammer 12 und dort gegen den Arbeitskolben 7, der sich darauf hin wegen seiner gegenüber der Ventilplatte 8 größeren Fläche unter Vergrößerung der Arbeitskammer 12 (in der Zeichnung nach rechts) axial verschiebt. Damit verschiebt sich in gleicher Richtung auch die Kolbenstange 6 und die Ventilplatte 8. Weiterhin wird durch dieses Verschieben das Federelement 9 zusammengedrückt sowie der Totraum 13 verkleinert, wobei die in diesem Totraum vorhandene Luft 18 über die Gasaustrittsbohrungen 16 nach außen gedrückt wird.

**[0031]** Durch die vom Arbeitskolben 7 verursachte Verschiebung der Ventilplatte 8 wird schlagartig die gesamte freie Querschnittsfläche am hinteren Teil des Geschosslaufs 2 freigelegt und das Druckgas 20 expandiert in zeitminimierter vollständiger Entspannung im hinter dem Geschosskörper 3 sich ausbildenden und sich ständig vergrößernden Expansionsraum 4 und drückt dabei den Geschosskörper 3 rückstoßfrei aus dem Geschosslauf 2 nach vorne in Pfeilrichtung 19 heraus.

**[0032]** Nach erfolgtem Abschuss wird das Steuerventil 15 verschlossen und das Einlassventil 14 für das erneute automatische oder halbautomatische Laden mit einem oder mehreren Geschosskörpern 3 zur Druckbeaufschlagung und Herstellung der Schussbereitschaft geöffnet.

**[0033]** Die erfindungsgemäßen Maßnahmen und Ausgestaltungen sind nicht auf das in den Zeichnungsfiguren dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Mögliche Abwandlungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung

können darin bestehen, dass beispielsweise die Ventile und/oder das Federelement andersartig ausgebildet und angeordnet sind. Auch das Druckgasgehäuse kann unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen. Ebenso ist die innere Ausgestaltung des Druckgasgehäuses, die Verwendung beliebiger Materialien und die jeweilige konstruktive Ausgestaltung in Anpassung an besondere Verwendungen dem Fachmann freigestellt.

#### Bezugszeichenliste

#### [0034]

1	Druckgas-Schussvorrichtung
2	Geschosslauf
3	Geschosskörper
4	Expansionsraum
5	Druckgasgehäuse
6	Kolbenstange
7	Arbeitskolben
8	Ventilplatte
9	Federelement
10	Trennwand
11	Druckgaskammer
12	Arbeitskammer
13	rückwärtiger Totraum
14	Einlassventil
15	Steuerventil
16	Gasaustrittsbohrung
17	Gehäuserückwand
18	Luft
19	Pfeilrichtung Geschosskörperaustritt
20	Druckgas

#### Patentansprüche

1. Druckgas-Schussvorrichtung (1) bzw. Impulsschussgerät zum Verschießen von einstückigen, gefüllten oder von mit einem Hilfsmittel verbundenen Geschosskörpern (3) mit Hilfe eines expandierenden Druckgases (20), vorzugsweise Druckluft, bestehend aus einem Geschosslauf (2) zur Aufnahme und Beschleunigung der Geschosskörper (3) und einem mit dem Geschosslauf (2) verbundenen Druckgasgehäuse (5), das durch eine Trennwand (10) in eine Druckgaskammer (11) und eine Arbeitskammer (12) aufgeteilt ist, wobei ein in der Arbeitskammer (12) als beweglicher rückwärtiger Abschluss der Arbeitskammer (12) angeordneter Arbeitskolben (7) am vorderen Ende seiner durch die Trennwand (10) geführten Kolbenstange (6) eine Ventilplatte (8) aufweist zum beweglichen hinteren Verschluss des Geschosslaufs (2), **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) sich innerhalb der Arbeitskammer (12) nur der bis zur Gehäuserückwand (17) des Druckgasgehäuses (5) verschiebbare Arbeitskolben (7) befindet und die Kolbenstange (6) des Arbeitskolbens (7) in Druck-

gaskammer (11) mit einem Federelement, beispielsweise einer Druckfeder (9), an der Trennwand (10) abgestützt ist,

b) und die Druckgaskammer (11) zur Druckgasversorgung ein als Rückschlagventil ausgebildetes Einlassventil (14) aufweist und mit der Arbeitskammer (12) über ein Steuerventil (15) verbunden ist.

2. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgaskammer (11) mit der Arbeitskammer (12) verbindende Steuerventil (15) ein servounterstütztes Steuerventil ist.

3. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wirksame Querschnittsfläche der Ventilplatte (8) mindestens der lichten Querschnittsfläche des Geschosslaufs (2) entspricht und kleiner ist als die wirksame Querschnittsfläche des Arbeitskolbens (7).

4. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgaskammer (11) über das Einlassventil (14) mit einem Druckgaserzeuger, vorzugsweise einem Niederdruckgasnetz oder mit einem Druckgasbehälter, vorzugsweise einer aus der Schweißtechnik bekannten Gasflasche, kontinuierlich und/oder lösbar verbunden ist.

5. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am hinteren Ende des Geschosslaufs (2) eine mehrere Geschosskörper (3) enthaltende Magazineinrichtung zum automatischen oder teilautomatischen Nachladen der Geschosskörper (3) angeordnet ist.

6. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geschosslauf (2) mit dem Druckgasgehäuse (5), beispielsweise über eine Bajonettkombi-Verbindung, lösbar verbunden ist.

7. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geschosslauf (2) mit einer Zielvorrichtung versehen ist.

8. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckgas (20) mit einem Einfülldruck von ca. 5 bis 10 Bar verwendet wird.

9. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch das Druckgas (20) dem Geschosskörper (3) vermittelte kinetische Energie

ausreicht, um ein Abplatzen von Verschmutzungen, Verkrustungen, Belägen etc. an abzureinigenden Anlagen und Anlagenteilen, beispielsweise Großfeuerungsanlagen, beim Aufprall des Geschosskörpers (3) herbeizuführen.

10. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgas-Schussvorrichtung (1) so ausgebildet ist, dass auch spezielle kartuschenförmige Geschosskörper (3) zum Einbringen von Stoffen, Chemikalien, biologischen Komponenten etc., auch über größere Entfernungen, an exponierte, schwer zugängliche oder die Sicherheit von Personen gefährdenden Stellen oder Orte verschossen werden können.

11. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgas-Schussvorrichtung (1) so ausgebildet ist, dass die Übertragung der kinetischen Energie auf den Geschosskörper (3) schonend erfolgt, so dass hohle Geschosskörper (3), die mit unterschiedlichen festen, flüssigen oder gasförmigen Medien befüllt sind, bei ihrer Beschleunigung nicht bereits im Geschosslauf (2) zerstört werden.

12. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hohlen Geschosskörper (3) aus Kunststoff bestehen und mit Wasser gefüllt sind.

13. Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hohlen Geschosskörper (3) in etwa die Größe eines Tennisballs besitzen.

14. Verfahren zur Behebung von Schäden in schwer zugänglichen Bereichen industrieller Anlagen durch Verwendung einer Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** entstandene Anbackungen, Verkrustungen, Beläge und sonstige Verschmutzungen an

- Flächen in Kesseln von Großfeuerungsanlagen, thermischen Anlagen, Absorbern, Wasserkraftwerken;
- Heizpaketen, -flächen in Großfeuerungsanlagen, thermischen Anlagen, Absorbern;
- Anlagen und Anlagenteilen;
- Leitungen, Rauch- und Reingaswegen, Luftkanälen;
- Behältern, Silos, Bunkern

durch Verwendung der Druckgas-Schussvorrichtung (1) beseitigt werden.

15. Verfahren zur Behebung von Schäden in schwer zugänglichen Bereichen industrieller Anlagen durch Verwendung einer Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Anwendung der Druckgas-Schussvorrichtung (1) Störungen im Materialfluss beseitigt werden durch

- Auflockerung von Schüttgütern und riesel- oder fließfähigen Medien
- Beseitigung von Verstopfungen.

16. Verfahren zur Behebung von Schäden in schwer zugänglichen Bereichen industrieller Anlagen durch Verwendung einer Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Anwendung der Druckgas-Schussvorrichtung (1) die Beseitigung von den Betriebsablauf beeinträchtigenden Faktoren durchgeführt wird, beispielsweise

- Entfernen von "Eisgardinen" z. B. an Kühlern;
- Entfernen von Vereisungen an Kühlaggregaten, Abfüllstationen o.ä.
- Entfernen von Eiszapfen

17. Verfahren zur Bekämpfung von Schäden in schwer zugänglichen Bereichen industrieller Anlagen durch Verwendung einer Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einbringen von Stoffen an exponierten, schwer zugänglichen oder die Personensicherheit gefährdenden Stellen oder Orte die mit den einzubringenden Stoffen gefüllten Geschosskörper (3) verwendet werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschosskörper (3) mit Mitteln zum Brandschutz, der Brandbekämpfung oder zum Explosionsschutz gefüllt sind.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Ersticken von Bränden von Gefahrstoffen, z. B. Chemikalien, Öl, Behältern mit entzündlichen Medien, Bränden an Ölquellen, Ölförderanlagen, Bränden auf Gefahrguttransportern Löschmittel oder spezielle Sprengmittel mittels hohler Geschosskörper (3) eingebracht werden.

20. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoffe Feuer hemmende Stoffe sind, die zur Prävention von Bränden auf Anlagenteile und zur Versiegelung von Oberflächen mittels Geschosskörpern (3) eingebracht werden.

21. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoffe in andere Medien oder Umgebungen, speziell auch in Anlagen, deren

Umgebungsmilieu stark feuergefährdet ist, eingebracht werden.

22. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgas-Schussvorrichtung (1) verwendet wird zum Einbringen von

- wasserverbessernden Chemikalien zum Impfen von Wasser ;
- spezielle Bakterienkulturen zur Wasserreinigung, beispielsweise ölfressende oder klärschlammfressende Stämme;
- Stoffe zum Binden von Chemikalien oder sonstigen Medien;
- Chemikalien, Düngern, Herbiziden, Pestiziden, Fungiziden, Insektiziden auf Anbau- oder sonstigen Kulturflächen.

23. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgas-Schussvorrichtung (1) zum gezielten Einbringen von Sprengladungen, beispielsweise zum Auslösen von Lawinen verwendet wird.

24. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgas-Schussvorrichtung (1) zum Einbringen von Korrosionsschutzmitteln an unzugänglichen Stellen verwendet wird.

25. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgas-Schussvorrichtung (1) zum Einbringen von Medien verwendet wird, die dem Personen- oder Objektschutz dienen, beispielsweise Kampfmittel, Tränengas, Reizgas, Markierungsmitteln, -farben, Blendmitteln, Pfefferspray.

26. Verfahren zum Einbringen von Hilfsmitteln an exponierten, schwer zugänglichen oder die Personensicherheit gefährdenden Stellen oder Orte, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels spezieller Geschoskörper (3) einer Druckgas-Schussvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 Hilfs- und Rettungsleinen

- als Vorleine auf Schiffen für Material- und Personentransporte zwischen einzelnen Schiffen oder zum Fixieren von Havaristen in der Seenotrettung;
- als Vorleine beim Brückenbau zum Ziehen von Trageilen;
- als Hilfsleine beim Stromleitungsbau zum Ziehen von Kabeltrossen;
- als Sicherungsleine in der Bergrettung;

oder Gegenstände zur Rettung in unzugänglichem Gelände verschossen werden.

## Claims

1. Compressed gas gun device (1) or impulse gun for discharging projectile bodies (3), which are integral, filled or connected with an auxiliary means, with the aid of an expanding compressed gas (20), preferably compressed air, consisting of a projectile course (2) for reception and acceleration of the projectile body (3) and a compressed gas housing (5), which is connected with the projectile course (2) and which is divided by a partition (10) into a compressed gas chamber (11) and a working chamber (12), wherein a working piston (7) arranged in the working chamber (12) as a movable rear closure of the working chamber (12) has at the front end of its piston rod (6) guided through the partition (10) a valve plate (8) for movable rearward closure of the projectile course (2), **characterised in that**

a) only the working piston (7) displaceable as far as the housing rear wall (17) of the compressed gas housing (5) is disposed within the working chamber (12) and the piston rod (6) of the working piston (7) is supported in the compressed gas chamber (11) by a spring element, for example a compression spring (9), at the partition (10),

b) and the compressed gas chamber (11) has an inlet valve (14), which is constructed as a non-return valve, for supply of compressed gas and is connected with the working chamber (12) by way of a control valve (15).

2. Compressed gas gun device (1) according to claim 1, **characterised in that** the control valve (15) connecting the compressed gas chamber (11) with the working chamber (12) is a servo-assisted control valve.

3. Compressed gas gun device (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the effective cross-sectional area of the valve plate (8) corresponds with at least the clear cross-sectional area of the projectile course (2) and is smaller than the effective cross-sectional area of the working piston (7).

4. Compressed gas gun device (1) according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the compressed gas chamber (11) is continuously and/or separably connected by way of the inlet valve (14) with a compressed gas generator, preferably a low-pressure gas mains, or with a compressed gas container, preferably a gas bottle known from the field of welding.

5. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** a magazine device, which contains several projectile bodies (3), for automatic or semi-automatic reloading of



- the projectile bodies (3) is arranged at the rearward end of the projectile course (2).
6. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 5, **characterised in that** the projectile course (2) is detachably connected with the compressed gas housing (5) by way of, for example, a bayonet connection. 5
  7. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 6, **characterised in that** the projectile course (2) is provided with an aiming device. 10
  8. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 7, **characterised in that** a compressed gas (20) with a filling pressure of approximately 5 to 10 bar is used. 15
  9. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 8, **characterised in that** the kinetic energy imparted to the projectile body (3) by the compressed gas (20) is sufficient to cause chipping off of contaminations, encrustations, coatings, etc., at structures, and structure parts, to be cleaned, for example large-scale furnaces, on impact of the projectile body (3). 20
  10. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 8, **characterised in that** the compressed gas gun device (1) is so constructed that special cartridge-shaped projectile bodies (3) for application of substances, chemicals, biological components, etc., also over large distances, at places or locations which are exposed, poorly accessible or endanger the safety of persons, can also be discharged. 25
  11. Compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 10, **characterised in that** the compressed gas gun device (1) is so constructed that the transmission of the kinetic energy to the projectile body (3) is carried out gently so that hollow profile bodies (3) filled with different solid, liquid or gaseous media are not already destroyed in the projectile course (2) during their acceleration. 30
  12. Compressed gas gun device (1) according to claim 11, **characterised in that** the hollow projectile bodies (3) consist of plastics material and are filled with water. 35
  13. Compressed gas gun device (1) according to claim 12, **characterised in that** the hollow projectile bodies (3) have approximately the size of a tennis ball. 40
  14. Method of eliminating damage in poorly accessible regions of industrial structures by use of a compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 13, **characterised in that** cakings, encrustations, coatings and other contaminations at 45
    - surfaces in boilers of large-scale furnaces, thermal plants, absorbers, hydroelectric stations;
    - heating packets, heating surfaces in large-size furnaces, thermal plants, absorbers;
    - structures and structure parts;
    - ducts, smoke and clean-gas tracts, air channels;
    - containers, silos, bunkers
  15. Method of remedying damage in poorly accessible regions of industrial structures by use of a compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 13, **characterised in that** disturbances in material flow are eliminated, through use of the compressed gas gun device (1), by 50
    - decongestion of bulk materials and pourable or flowable media
    - elimination of blockages.
  16. Method of remedying damage in poorly accessible regions of industrial structures by use of a compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 13, **characterised in that** the elimination of factors, which impair the operational course, is carried out by use of the compressed gas gun device (1), for example 55
    - removal of 'ice curtains', for example at coolers;
    - removal of icing at cooling units, filling stations or the like;
    - removal of icicles.
  17. Method of combating damage in poorly accessible regions of industrial structures by use of a compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 13, **characterised in that** for application of substances at places or locations which are exposed, poorly accessible or endanger the safety of persons use is made of the projectile bodies (3) filled with the substances to be applied.
  18. Method according to claim 17, **characterised in that** the projectile bodies (3) are filled with means for protection against fire, combating fire or protection against explosion.
  19. Method according to claim 17 or 18, **characterised in that** quenching media or special blasting media are applied by means of hollow projectile bodies (3)

for suffocation of fires of dangerous materials, for example chemicals, oil, containers with ignitable media, fires at oil wells, oil conveying installations, fires on transporters for dangerous goods.

20. Method according to claim 17 or 18, **characterised in that** the substances are fire-retarding substances which are applied for prevention of fires on structure parts and for sealing surfaces by means of projectile bodies (3).

21. Method according to claim 17 or 18, **characterised in that** the substances are applied in other media or environments, especially also in structures of which the environmental milieu is strongly at risk of fire.

22. Method according to claim 17, **characterised in that** the compressed gas gun device (1) is used for application of

- water-enhancing chemicals for inoculation of water;
- special bacterial cultures for water purification, for example strains feeding on oil or sludge;
- substances for binding chemicals or other media;
- chemicals, fertilisers, herbicides, pesticides, fungicides, insecticides on cultivation or other culture surfaces.

23. Method according to claim 17, **characterised in that** the compressed gas gun device (1) is used for selective application of explosive charges, for example for triggering avalanches.

24. Method according to claim 17, **characterised in that** the compressed gas gun device (1) is used for application of corrosion protection means at inaccessible places.

25. Method according to claim 17, **characterised in that** the compressed gas gun device (1) is used for application of media serving for protection of persons or objects, for example combating means, tear gas, irritant gas, marking means, marking colours, dazzling agents, pepper spray.

26. Method for application of auxiliary means to places or locations which are exposed, poorly accessible or dangerous to the safety of persons, **characterised in that** by means of special projectile bodies (3) of a compressed gas gun device (1) according to one or more of claims 1 to 13 help and rescue lines are discharged

- as bow lines on ships for transport of material and persons between individual ships or for fixing damaged ships in maritime distress rescue;

- as bow lines in bridge construction for drawing support cables;
- as auxiliary lines in the case of power line construction for drawing cables;
- as securing lines in mountain rescue;

or articles for rescue in inaccessible territory are discharged.

## Revendications

1. Dispositif de tir à gaz comprimé (1), ou appareil de tir à impulsions, pour tirer des projectiles (3) réalisés d'une seule pièce, remplis ou reliés par un moyen auxiliaire, à l'aide d'un gaz comprimé qui se développe (20), de préférence de l'air comprimé, composé d'un guide de projectile (2) logeant et accélérant le projectile (3) et d'un boîtier de gaz comprimé (5) relié au guide de projectile (2) et divisé en une chambre de gaz comprimé (11) et une chambre de travail (12) par une paroi de séparation (10), un piston de travail (7) étant disposé dans la chambre de travail (12) pour servir de charge mobile vers l'arrière de la chambre de travail (12) et présente, à l'extrémité avant de sa tige de piston (6) guidée par la paroi de séparation (10), une plaque de soupape (8) servant d'obturateur arrière mobile du guide de projectile (2), **caractérisé en ce que**

- a) seul le piston de travail (7) mobile jusqu'à la paroi arrière (17) du boîtier de gaz comprimé (5) se trouve à l'intérieur de la chambre de travail (12) et la tige (6) du piston de travail (7) dans la chambre de gaz comprimé (11) s'appuie contre la paroi de séparation (10) à l'aide d'un élément de ressort, par exemple un ressort de compression (9), et
- b) la chambre de gaz comprimé (11) présente une soupape d'admission (14) ayant la forme d'un clapet anti-retour pour alimenter le gaz comprimé et est reliée à la chambre de travail (12) par une soupape de commande (15).

2. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

la soupape de commande (15) reliant la chambre de gaz comprimé (11) à la chambre de travail (12) est une soupape de commande servo-assistée.

3. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**

la surface efficace en coupe transversale de la plaque de soupape (8) correspond au moins à la surface de la lumière en coupe transversale du guide de projectiles (2) et est plus petite que la surface efficace

- en coupe transversale du piston de travail (7).
4. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon la revendication 1, 2 ou 3,  
**caractérisé en ce que**  
la chambre de gaz comprimé (11) est reliée en continu et/ou de façon amovible, par la soupape d'admission (14), à un générateur de gaz comprimé, de préférence un filet de gaz basse pression, ou à un récipient de gaz comprimé, de préférence une bouteille de gaz connue dans la technique du soudage.
5. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4,  
**caractérisé en ce qu'**  
un système de chargeur contenant plusieurs projectiles (3) est disposé à l'extrémité arrière du guide de projectile (2) pour recharger automatiquement ou en partie automatiquement les projectiles (3).
6. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5,  
**caractérisé en ce que**  
le guide de projectile (2) est relié de manière amovible au boîtier de gaz comprimé (5), par exemple à l'aide d'une liaison à baïonnette.
7. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6,  
**caractérisé en ce que**  
le guide de projectile (2) est muni d'un dispositif de visée.
8. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7,  
**caractérisé en ce qu'**  
on utilise un gaz comprimé (20) qui présente une pression de remplissage de 5 à 10 bars environ.
9. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8,  
**caractérisé en ce que**  
l'énergie cinétique transmise au projectile (3) par le gaz comprimé (20) est suffisante pour arriver à décoller des encrassements, des encroûtements, des dépôts, etc., dans des installations et parties d'installation qui doivent être nettoyées, comme par exemple de grandes installations de chauffe, lorsque le projectile (3) est percuté.
10. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif de tir à gaz comprimé (1) est réalisé de telle sorte que même des projectiles (3) spécifiques en forme de cartouches puissent être tirés pour faire parvenir des matières, produits chimiques, composés biologiques, etc., même sur des distances plus importantes, dans des endroits ou lieux exposés, difficilement accessibles ou mettant en danger la sécurité des personnes.
11. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 10,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif de tir à gaz comprimé (1) est réalisé de telle sorte que la transmission de l'énergie cinétique s'effectue doucement sur les projectiles (3) de manière à ne pas détruire des projectiles creux (3) remplis de différentes charges solides, liquides ou gazeuses, dans le guide de projectile (2) pendant leur accélération.
12. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon la revendication 11,  
**caractérisé en ce que**  
les projectiles creux (3) sont composés d'une matière plastique et remplis d'eau.
13. Dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon la revendication 12,  
**caractérisé en ce que**  
les projectiles creux (3) ont approximativement la taille d'une balle de tennis.
14. Procédé pour réparer des dommages dans des zones difficiles d'accès d'installations industrielles en utilisant un dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13,  
**caractérisé en ce qu'**  
à l'aide du dispositif de tir à gaz comprimé (1), on élimine des dépôts de cuisson, des encroûtements, des dépôts et autres encrassements qui ont été générés au niveau des :
- surfaces de cuvettes dans des grandes installations de chauffe, des installations thermiques, des absorbeurs, des centrales hydroélectriques,
  - paquets ou surfaces de chauffe dans des grandes installations de chauffe, des installations thermiques, des absorbeurs,
  - installations et parties d'installations,
  - conduites, voies des gaz de fumées et de gaz pur, conduits d'air,
  - conteneurs, silos, soutes.
15. Procédé pour réparer des dommages dans des zones difficiles d'accès d'installations industrielles en utilisant un dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13,  
**caractérisé en ce qu'**  
à l'aide du dispositif de tir à gaz comprimé (1), on élimine des perturbations dans le flux de matériaux par :

- une dissipation des produits en vrac et des charges pouvant ruisseler ou s'écouler,
  - une élimination des obstructions.
16. Procédé pour réparer des dommages dans des zones difficiles d'accès d'installations industrielles en utilisant un dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'** à l'aide du dispositif de tir à gaz comprimé (1), on élimine des facteurs préjudiciables au cycle de fonctionnement, par exemple :
- en enlevant les « coussins de glace », par exemple au niveau des refroidisseurs,
  - en enlevant les givrages au niveau des appareils frigorifiques, des postes d'embouteillage, ou autres,
  - en enlevant les glaçons.
17. Procédé pour réparer des dommages dans des zones difficiles d'accès d'installations industrielles en utilisant un dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'** on utilise les projectiles (3) remplis des matières à appliquer pour faire parvenir ces matières dans des endroits ou lieux exposés, difficiles d'accès ou mettant en danger la sécurité des personnes.
18. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les projectiles (3) sont remplis de moyens de protection incendie, de lutte contre l'incendie ou de protection contre les explosions.
19. Procédé selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce qu'** on applique des extincteurs ou des explosifs spécifiques à l'aide des projectiles creux (3) pour étouffer des feux de matières dangereuses, par exemple des produits chimiques, pétroliers, des récipients contenant des matières inflammables, des feux de puits de pétrole, des installations de production de pétrole, des feux sur des transports de matières dangereuses.
20. Procédé selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les matières sont des matières ignifuges et sont appliquées à l'aide de projectiles (3) dans la prévention des incendies sur des parties d'installation et pour étanchéifier des surfaces.
21. Procédé selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les matières sont appliquées dans d'autres milieux ou environnements, spécifiquement aussi dans des installations dont le milieu environnemental est à fort risque d'incendie.
22. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'** on utilise le dispositif de tir à gaz comprimé (1) pour appliquer :
- des produits chimiques d'amélioration de la qualité de l'eau,
  - des cultures de bactéries spécifiques pour purifier l'eau, par exemple des racines consommant les huiles, les boues d'épuration,
  - des substances de liaison de produits chimiques ou d'autres milieux,
  - des produits chimiques, engrais, herbicides, pesticides, fongicides, insecticides sur des surfaces cultivées ou autres surfaces de culture.
23. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'** on utilise le dispositif de tir à gaz comprimé (1) pour appliquer de manière ciblée des charges explosives, par exemple pour déclencher des avalanches.
24. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'** on utilise le dispositif de tir à gaz comprimé (1) pour appliquer des moyens anti-corrosion dans des endroits inaccessibles.
25. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'** on utilise le dispositif de tir à gaz comprimé (1) pour appliquer des charges servant à protéger les personnes ou les objets, par exemple un moyen de lutte, un gaz lacrymogène, un gaz irritant, des moyens de marquage, de coloration, d'aveuglement, des pulvérisateurs à poivre.
26. Procédé d'application de moyens auxiliaires dans des endroits ou lieux exposés, difficilement accessibles ou mettant en danger la sécurité des personnes, **caractérisé en ce qu'** à l'aide des projectiles spécifiques (3) d'un dispositif de tir à gaz comprimé (1) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13, on tire des cordes de sécurité et de sauvetage,
- sous forme d'attrapes sur des bateaux pour les transports de matériels et de personnes entre des bateaux individuels ou pour fixer des naufragés dans le sauvetage en mer,
  - sous forme d'attrapes dans la construction de ponts pour tirer des câbles porteurs,
  - sous forme de cordes de sécurité dans l'assemblage de lignes électriques pour tirer des

haussières,  
- sous forme de cordes d'assurance dans le sauvetage en montagne, ou des objets de sauvetage dans des terrains inaccessibles.

5

10

15

20

25

30

35

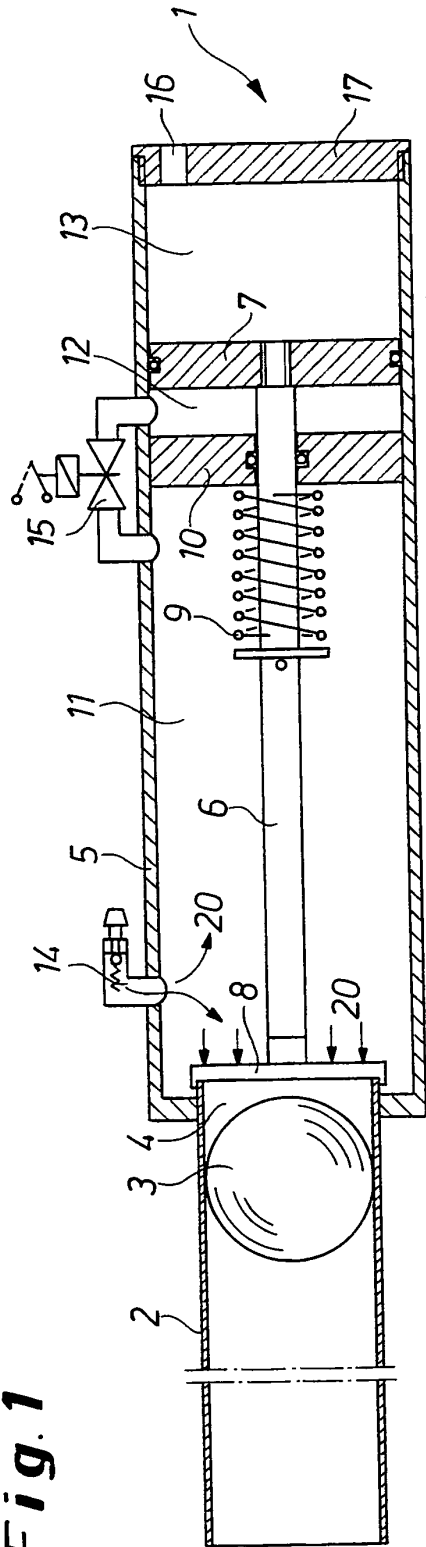
40

45

50

55

**Fig. 1**



**Fig. 2**

