

(19)



(11)

EP 2 287 559 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2011 Patentblatt 2011/08

(51) Int Cl.:
F42D 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007131.5**

(22) Anmeldetag: **10.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(30) Priorität: **18.08.2009 DE 102009037705**

(71) Anmelder: **Geräte- und Vorrichtungsbau Spitzner
OHG
04207 Leipzig (DE)**

(72) Erfinder:
• **Spitzner, Lothar
04207 Leipzig (DE)**
• **Spitzner, Marc
04207 Leipzig (DE)**

(74) Vertreter: **Nenning, Peter
Rechtsanwaltsgesellschaft mbH
Dr. jur. Peter Nenning
Petersstrasse 39-41
04109 Leipzig (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Auslösen von Lawinenabgängen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auslösen von Lawinenabgängen und eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens. Es ist die Aufgabe gestellt, Lawinenabgänge absichtlich auszulösen durch das Schaffen lokaler Luftdruckunterschiede bzw. Erschütterungen in oder auf einer lawinenverdächtigen Schneemasse. Die Aufgabe wird gelöst durch den Einsatz pneumatisch erzeugter Energieimpulse, indem die potentielle Energie hochkomprimierter Gase schlagartig, wahlweise auch gerichtet freigesetzt wird und dabei die erzeugten niederfrequenten Schwingungen zum absichtlichen Auslösen von Lawinenabgängen führt.

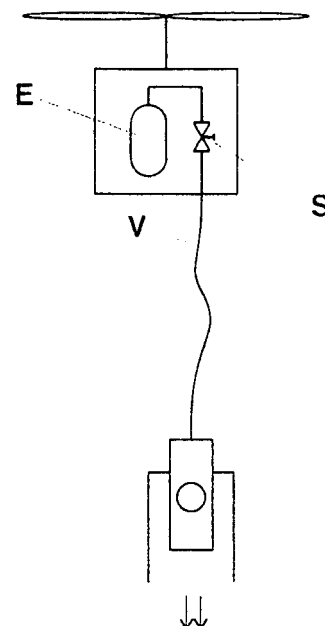


Abb. 3

EP 2 287 559 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auslösen von Lawinenabgängen.

[0002] Es sind Verfahren und technische Einrichtungen zu ihrer Durchführung bekannt mit dem Ziel, Lawinenabgänge durch Druckwellen auszulösen, d.h. durch Herbeiführung kurzfristiger lokaler Luftdruckunterschiede sowohl mit positiver als auch negativer Differenz zum Normalwert. Die bekannten Verfahren nutzen brennbare, in gasförmiger, flüssiger oder fester Form gespeicherte Energieträger. In den zugehörigen technischen Einrichtungen wird eine Energiemenge durch Zündeinrichtungen zu explosionsartiger Gasentwicklung mit der Folge lokal entstehender Druckwellen gebracht.

[0003] Diesen Verfahren und Energiespeichern haftet der Mangel der erheblichen Gefährlichkeit durch unbeabsichtigte Zündung vor dem gewollten Zeitpunkt, z.B. beim Transport zum Einsatzort, oder der Möglichkeit des Versagens der Zündung zum gewollten Zeitpunkt und späterer zufälliger Zündung mit möglichen Unfallfolgen an. Des Weiteren ist die Häufigkeit der Durchführung der Verfahren von der meist gefährdungsbedingt beschränkten Menge verfügbarer oder transportabler Energiespeicher und / oder der technischen Einrichtung begrenzt.

[0004] Einige Verfahren und technische Einrichtungen zur Beschreibung des Standes der Technik mit dem Ziel des gewollten Auslösens von Lawinenabgängen sind in den nachstehend aufgeführten Patenten angegeben: EP 0108013/IPC F42 C 001-004; EP 0991911 B1; EP 103100831; EP 1035402 B1; DE 1287597/IPC E01f/D 19e-7/00; CA 2202236 C; CH 369158 /D19e-7/04; FR 1378962 /IPC G01, G08 f; US 3048816; JP 2002506512 T /IPC F42 D3/00;

[0005] DE 698 12 150 T2 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auslösen von Lawinen durch Zünden eines explosiven Fluids und ist damit dem kanadischen Patent 2 202 236 vergleichbar. Nach dem schweizerischen Patent 369 158 werden Lawinenhänge mit Kriegswaffen beschossen: Minenwerfer, Handgranaten, Granaten mit Aufschlagzünder und Stabilisatorflügeln u.dgl. kommen zum Einsatz.

[0006] Eine stationäre Vorrichtung zum Einstürzen einer Schneeplatte beschreibt DE 698 01 580 T2. Die Vorrichtung ist als Sprenghammer konzipiert und hebt sich ab, um explodiertes Gas entweichen zu lassen. DE 600 14 993 T2 löst die Aufgabe durch eine Vorrichtung, die eine Explosivstoffmasse und ein System zu deren Zündung enthält, wobei die Vorrichtung durch einen Helikopter transportiert werden kann. DAS 1 287 597 schlägt das Ausbringen von Kunststoffmatten auf lawinengefährdeten Hängen vor, die zum Ablösen von Schneebrettern im Bedarfsfall mit Druckluft beaufschlagt werden. Mit Explosivmitteln arbeiten auch die technischen Lösungen der US 4,817,529, EP0108013, JP2002506512T.

[0007] All diesen technischen Lösungen ist gemeinsam, dass sie mit explosiven Stoffen arbeiten, die vor Ort gebracht werden müssen oder für welche bestimmte

Einrichtungen am vermuteten Einsatzort ganzjährig fest installiert vorgehalten werden müssen. Besondere Sicherungsmechanismen zum Verhindern vorzeitiger und ungewollter Explosionen verteuern den ganzen Prozeß erheblich. Andererseits kann angesichts der Unglücksfälle der letzten Jahre nicht auf kontrollierte Lawinenabgänge und deren dazu notwendige Initiierung verzichtet werden.

[0008] Die Erfindung hat das Ziel, das Gefahrenpotential beim Auslösen gewollter Lawinenabgänge wesentlich zu verringern, eine sichere und zugleich kostengünstige Verfahrensweise des Induzierens gewollter Lawinenabgänge vorzuschlagen.

[0009] Die vorliegende Erfindung will mit der Kombination an sich bekannter Verfahrensschritte und eigenem erfinderischen Zutun die gestellte Aufgabe des absichtlichen Auslösens von Lawinenabgängen durch das Schaffen geeigneter lokaler Luftdruckunterschiede bzw. Erschütterungen in oder auf der lawinenverdächtigen Schneemasse ohne die beschriebenen Nachteile lösen. Es soll durch stationäre oder transportable Vorrichtungen erreicht werden, dass gewollte Lawinenabgänge technisch einfach realisiert werden können. Zu diesem Zweck soll auf den bisher weit verbreiteten Einsatz von Sprengstoffen, Kriegswaffen oder denen ähnliche Geschosse verzichtet werden.

[0010] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Nachteile und Gefährdungen der bekannten Verfahren und zugehöriger technischer Einrichtungen zur absichtlichen Erzeugung von Lawinenabgängen erfindungsgemäß durch den Einsatz pneumatisch erzeugter Energieimpulse vermieden werden können, indem die potentielle Energie hochkomprimierter, vorzugsweise inerter Gase schlagartig, wahlweise auch gerichtet, freigesetzt wird und dabei mittels einer beschriebenen Vorrichtung erzeugte niederfrequente Schwingungen zum absichtlichen Auslösen von Lawinenabgängen führen, indem eine beliebig oft kurzzeitig und lokal erzeugte Luftdruckänderung mit positiver oder negativer Amplitude, von einer Impulsquelle ausgehend, sich in oder auf der Schneemasse und ggf. in der geologischen Struktur der lawinengefährdeten Umgebung ausbreitet.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren ist demzufolge **dadurch gekennzeichnet**,

[0012] **dass** eine Impulsquelle (Impulsgenerator) von einem Energiespeicher E, der fest installiert oder sich in einem Transportmittel wie z.B. in einem Helikopter befindet, über eine Steuereinheit S und einen Verbindungsschlauch V fortwährend mit hochkomprimiertem Gas in einstellbarer Menge und einstellbarem Druck versorgt und dadurch in die Lage versetzt wird, eine wählbare Anzahl lokaler Luftdruckunterschiede zum Normaldruck zu erzeugen,

[0013] **dass** diese Vorrichtung entweder ortsfest installiert sein kann, oder z.B. mittels Luftfahrzeug zum Einsatzort gebracht und dort je nach Bedarf positioniert wird und der Impulsgenerator sowohl an einem schlauchförmigen Halteseil bzw. an einem oder mehreren Schläu-

chen und an einem Halteseil hängt,

[0014] dass ein verfahrensbedingt erforderlicher Gasvordruck wählbarer Höhe sowohl zunächst durch den Verbindungsschlauch vor dem späteren Arbeitsgasdruck in die Impulsquelle geleitet wird, als auch neben dem Arbeits(gas)druck der technischen Einrichtung durch einen zweiten Schlauch in dem beschriebenen Halteseil permanent zugeführt werden kann und damit der Energieinhalt der Impulse und die Impulsfrequenz fernsteuerbar sind und

[0015] dass als Druckgasquelle vorwiegend handelsübliche Druckgasbehälter ("Gasflaschen"), einzeln oder als Batterie anschlussmässig verbunden, eingesetzt werden, womit die verfügbare Menge an potenter Energie beliebig erhöht werden kann.

[0016] Die technische Einrichtung zur Erzeugung von Hochenergieimpulsen (Impulsgenerator) beruht in an sich bekannter Weise auf dem schlagartigen Freisetzen der Energie hochkomprimierter, vorwiegend nichtbrennbarer Gase und dabei erzeugter niederfrequenter Schwingungen bzw. lokaler Luftdruckunterschiede, wie sie z.B. in DE 19843292 C2 / E 03B 3/15 und SU/CCCP 732509 / E 21 B 43/26 beschrieben ist.

[0017] Vom bekannten Stand der Technik grenzt sich die beschriebene Vorrichtung unter anderem dadurch ab, dass die Versorgung der Vordruckkammer 2 aus dem permanent angeschlossenen Versorgungsschlauch dergestalt erfolgt, dass bei zeitweiliger Befüllung die Versorgungsleitung V in die Vordruckkammer 2 durch axiales Verschieben eines Funktionselementes K gegenüber dem an den Versorgungsschlauch angeschlossenen Versorgungs kanal verschliessbar ist oder sie im Fall permanenter Versorgung mit Vordruck wählbarer Grösse mittels eines parallel geführten Schlauches über eine eigene Steuereinrichtung und separaten Anschluss am Impuls generator mit der Energiequelle E verbunden ist.

[0018] Die beschriebene Vorrichtung ist weiterhin vom Stand der Technik durch Art und Form des Werkstoffes der Dichtelemente abgegrenzt, indem die Trennwände 3, 5 und 7 aus leichten und hochfesten Werkstoffen gefertigt sind und für die Aufnahme des vorzugsweise elastischen Dichtungswerkstoffes geeignete Formelemente besitzen.

[0019] Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht in der Anordnung einer Strömungsdrossel 6 in der Verbindungsleitung zwischen Trennwand 5 und 7, mit deren Dimensionierung die Impulsfrequenz beeinflussbar ist.

[0020] Schließlich ist die Dimensionierung des Grössenverhältnisses zwischen Trennwand 5 und 7 in Abhängigkeit von der Grösse der Trennwand 3 unter Beachtung des Verhältnisses zwischen Vordruck und Arbeitsdruck ein wesentliches Element der beschriebenen Vorrichtung.

[0021] Die erfindungsgemässe Lösung ist weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** die technische Einrichtung sowohl in als auch über der Schneemasse, von der die Lawinengefahr ausgeht, positioniert werden kann, und dass die technische Einrichtung bekannte Merkmale

zum gerichteten Aussenden von Druckwellen, z.B. wie US-Pat. 3.923.122 / G 01V 1/04 beschreibt, aufweisen kann.

[0022] Der Druckschlauch kann auf eine Rolle oder dergleichen aufgewickelt werden, um den Transport zu vereinfachen. Die Aufwickelvorrichtung wird dann stabil unter dem zum Beispiel Heliokopter befestigt.

[0023] Die erfindungsgemässe Lösung wird nachstehend im Sinne eines Beispiels spezifiziert, ohne auf diese Spezifizierung beschränkt zu sein.

[0024] Als Impuls generator kann ein zylindrischer Körper dienen, der beispielsweise einen Durchmesser von 60 mm und eine Länge von 600 mm aufweist. Der zylindrische Körper besteht im Wesentlichen aus korrosionsbeständigem Stahl oder einer Titanlegierung, weitere Funktionselemente sind Elastwerkstoffe wie Gummi, PTFE oder PUR. Die Wandstärke des Zylinders beträgt ca. 5 mm, der Hohlraum zwischen 0,5 und 5 Liter. Als Vordruck werden 10 bis 50 bar eingestellt, als Arbeitsdruck 50 bis 100 bar. Der Gasschlauch ist auf einen Druck von 300 bar ausgelegt. Die Pulsfrequenz kann 1 bis 5 Pulse/sec betragen. Sie ist einstellbar und berücksichtigt die Methodik des Provozierens der Lawinenabgänge, das heisst ob der Energieimpuls im Schnee der Lawine oder darüber ausgelöst wird.

[0025] Der Impuls generator kann ebenso kugelförmig ausgebildet sein.

[0026] Man kann folgendes festhalten.

[0027] Der Inhalt des Verfahrens zum Auslösen von Lawinenabgängen entsprechend der vorgestellten Erfindung besteht darin, dass die innere Energie hochkomprimierter Gase ab einer in der Höhe wählbaren Druckschwelle als Energieimpuls schlagartig freigesetzt wird und dieser Impuls sowohl an die umgebende Luft und/oder an Erdschichten und Schneemassen weitergegeben wird und zu einer lokalen Druckänderung führt und dass dieser gegenüber der Umgebung kurzzeitig wesentlich abweichende Luftdruck eine niederfrequente Schwingung mit mindestens einer positiven und negativen Amplitude erzeugt und auf lawinengefährliche Schneemassen so einwirkt, dass ein Abgang derselben hervorgerufen wird und dass bei dem zur Erzeugung des Energieimpulses verwendeten Impuls generator entweder für die zeitweilige Zufuhr des Vordruckgases bei fest eingestelltem Druck und für die laufende Zufuhr des druckvariablen Arbeitsgases zwischen Steuereinrichtung S an der Energiequelle E und dem Impuls generator kein Wechsel des Druckschlauches V erforderlich ist und/oder dass mit zwei ständig angeschlossenen Schläuchen zwischen der Energiequelle mit einer umschaltbaren oder zwei getrennt arbeitenden Steuereinrichtung(-en) S an der Energiequelle E das Verhältnis zwischen Vordruck und Arbeitsdruck im Impuls generator veränderbar und damit Impulsfrequenz und Energieinhalt der Impulse wählbar sind und dass der Verbindungsschlauch für die Funktion als Träger des Impuls generators armiert sein kann, dass weiterhin der Gasstrom in die Kammer 2 durch axiales Verschieben eines ringför-

migen Kanals K bei weiterer Möglichkeit der Gaszufuhr in die Kammern 4 und 8 unterbrochen werden kann und zwischen den Kammern 4 und 8 mittels einer Strömungs-
drossel 6 verzögert wird, dass weiterhin die Trennwände 3, 5 und 7 aus leichten und hochfesten Werkstoffen, z.B. Aluminiumlegierungen oder Titanlegierungen, bestehen und formgebundene Dichtelemente aus verschleißfesten, vorzugsweise elastischen Werkstoffen aufweisen, dass weiterhin die Flächensumme der Trennwände 3 und 5 grösser als die Fläche der Trennwand 7 und eine Funktion des Verhältnisses zwischen Vor- und Arbeitsdruck ist.

[0028] Vorteilhaft insbesondere aus Gründen der Sicherheit ist das komprimierte Gas nicht brennbar oder es ist ein Gemisch nichtbrennbarer Gase, das bei seiner schlagartigen Freisetzung von einer Vorrichtung nach Anspruch 5 oder einer vergleichbaren Anordnung gerichtet auf eine Schneemasse abgegeben wird.

[0029] Der Energieimpuls wird nach Eintauchen der Vorrichtung nach Anspruch 5 in die Schneemasse in dieser freigesetzt

[0030] Eine Vorrichtung zum Erzeugen von Stoßwellen zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass ein Impulsgenerator, bestehend aus

- einer Vordruckkammer 2
- den Trennwänden 3, 5 und 7
- den Kammern 4 und 8
- einer Impulsaustrittsöffnung 9
- Strömungsdrossel 6
mit einer technischen Einrichtung verbunden ist, welche aus
- Energiequelle E
- Steuereinrichtung S
- Druckschlauch V besteht.

[0031] Sie wird von einem Energiespeicher E in Form eines handelsüblichen Druckgasbehälters über einen Druckschlauch V wie in der Abbildung gezeigt versorgt. Die Steuereinrichtung S für die Inbetriebnahme und Ausserbetriebsetzung sowie für die Wahl der funktionsauslösenden Druckschwelle befindet sich am Druckgasbehälter, die Einrichtung für die Zufuhr des verfahrensbedingten Vordrucks im Impulsgenerator befindet sich ebenfalls an diesem und sowohl der Vordruck als auch der Arbeitsdruck ohne Wechsel werden von demselben Druckschlauch geliefert.

[0032] Der Druckgasbehälter besteht aus mehreren batteriemässig im Sinne des Gasaustauschs miteinander verbundenen Einzelbehältern

[0033] Die Vorrichtung, bestehend aus der technische Einrichtung und dem Druckgasbehälter ist dergestalt ausgeführt, dass sie lufttransportfähig ist und von einem Lufttransportfahrzeug zum Einsatzort gebracht und dort in oder in die Nähe der lawinenverdächtigen Schneemasse abgesetzt werden kann. Dabei wird so vorgegangen, dass etwa verwendeter Druckschlauch für den Transport des Impulsgenerators tragfähig armiert ist und

eine soweit ausreichende Länge hat, dass ein fliegender Lufttransporter, ohne selbst durch den Vorgang des Auslösens des Lawinenabgangs betroffen zu sein, Träger des Energiespeichers und Ort des Auslösens der Impulse ist. Es ist von Vorteil, wenn sich innerhalb oder neben der tragenden Druckschlaucharmierung für die Verbindung zwischen dem Druckgasbehälter und der technischen Einrichtung ein zweiter Druckschlauch befindet, mit der der verfahrensbedingte Vordruck im Impulsgenerator zusätzlich über eine umschaltbare oder eine zweite Steuereinrichtung an der Energiequelle einstellbar bereitgestellt werden kann und dadurch sowohl die Frequenz als auch der Energieinhalt der Impulse veränderlich sind.

[0034] Der Lufttransport ist eine übliche Variante zur Durchführung des Verfahrens, es werden Helikopter oder Zeppelin oder Ballon oder Seilbahn oder dergleichen als Lufttransportmittel eingesetzt. Dazu sollte der Druckschlauch V, der eine Länge von über 100 m aufweisen kann, zum Transport aufgewickelt werden.

[0035] Gibt es Vorbehalte gegen den Lufttransport, kann die Vorrichtung am gleichen Ort ein- oder mehrfach fest installiert sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auslösen von Lawinenabgängen, **dadurch gekennzeichnet, dass** innere Energie hochkomprimierter Gase ab einer in der Höhe wählbaren Druckschwelle als Energieimpuls schlagartig freigesetzt wird und dieser Impuls sowohl an umgebende Luft und/oder an Erdschichten und Schneemassen weitergegeben wird und zu einer lokalen Druckänderung führt und dass dieser gegenüber der Umgebung kurzzeitig wesentlich abweichende Luftdruck eine niederfrequente Schwingung mit mindestens einer positiven und negativen Amplitude erzeugt und auf lawinengefährliche Schneemassen so einwirkt, dass ein Abgang derselben hervorgerufen wird und dass bei einem zur Erzeugung des Energieimpulses verwendeten Impulsgenerators entweder für die zeitweilige Zufuhr eines Vordruckgases bei fest eingestelltem Druck und für laufende Zufuhr eines druckvariablen Arbeitsgases zwischen Steuereinrichtung S an einer Energiequelle E und einem Impulsgenerator kein Wechsel eines Druckschlauches V erforderlich ist, und/oder dass mit zwei ständig angeschlossenen Schläuchen zwischen einer Energiequelle mit einer umschaltbaren oder zwei getrennt arbeitenden Steuereinrichtung(-en) S an einer Energiequelle E das Verhältnis zwischen Vordruck und Arbeitsdruck im Impulsgenerator veränderbar und damit Impulsfrequenz und Energieinhalt der Impulse wählbar sind und dass der Verbindungsschlauch für die Funktion als Träger des Impulsgenerators armiert sein kann,

dass weiterhin ein Gasstrom in eine Kammer 2 durch axiales Verschieben eines ringförmigen Kanals K bei weiterer Möglichkeit einer Gaszufuhr in Kammern 4 und 8 unterbrochen werden kann und zwischen den Kammern 4 und 8 mittels einer Strömungsdrossel 6 verzögert wird,

dass weiterhin Trennwände 3, 5 und 7 aus leichten und hochfesten Werkstoffen, z.B. Aluminiumlegierungen oder Titanlegierungen, bestehen und formgebundene Dichtelemente aus verschleissfesten, vorzugsweise elastischen Werkstoffen aufweisen, dass weiterhin die Flächensumme der Trennwände 3 und 5 grösser als die Fläche der Trennwand 7 und eine Funktion des Verhältnisses zwischen Vor- und Arbeitsdruck ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das komprimierte Gas nicht brennbar ist und auch ein Gemisch nichtbrennbarer Gase sein kann.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** schlagartig freigesetztes Gas von einer Vorrichtung nach Anspruch 5 oder einer vergleichbaren Anordnung gerichtet auf eine Schneemasse abgegeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Energieimpuls nach Eintauchen der Vorrichtung nach Anspruch 5 in die Schneemasse in dieser freigesetzt wird.

5. Vorrichtung zum Erzeugen von Stoßwellen zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Impulsgenerator, bestehend aus

- einer Vordruckkammer 2
 - den Trennwänden 3, 5 und 7
 - den Kammern 4 und 8
 - einer Impulsaustrittsöffnung 9
 - Strömungsdrossel 6
- mit einer technischen Einrichtung verbunden ist, welche aus
- Energiequelle E
 - Steuereinrichtung S
 - Druckschlauch V besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine technische Einrichtung von einem Energiespeicher E in Form eines handelsüblichen Druckgasbehälters über einen Druckschlauch V derart versorgt wird, dass sich eine Steuereinrichtung S für die Inbetriebnahme und Ausserbetriebsetzung sowie für die Wahl der funktionsauslösenden Druckschwelle am Druckgasbehälter befindet und sich die Einrichtung für die Gewährlei-

stung verfahrensbedingten Vordrucks im Impulsgenerators ebenfalls an diesem befindet und sowohl der Vordruck als auch der Arbeitsdruck ohne Wechsel von demselben Druckschlauch lieferbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckgasbehälter aus mehreren batteriemässig im Sinne des Gasaustauschs miteinander verbundenen Einzelbehältern besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die technische Einrichtung und der Druckgasbehälter dergestalt ausgeführt sind, dass sie lufttransportfähig sind und von einem Lufttransportfahrzeug zum Einsatzort gebracht und dort in oder in die Nähe der lawinenverdächtigen Schneemasse abgesetzt werden kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** etwa verwendeter Druckschlauch für den Transport des Impulsgenerators tragfähig armiert ist und eine soweit ausreichende Länge hat, dass ein fliegender Lufttransporter, ohne selbst durch den Vorgang des Auslösens des Lawinenabgangs betroffen zu sein, Träger des Energiespeichers und Ort des Auslösens der Impulse ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich innerhalb oder neben der tragenden Druckschlaucharmierung für die Verbindung zwischen dem Druckgasbehälter und der technischen Einrichtung ein zweiter Druckschlauch befindet, mit der der verfahrensbedingte Vordruck im Impulsgenerator zusätzlich über eine umschaltbare oder eine zweite Steuereinrichtung an der Energiequelle einstellbar bereitgestellt werden kann und **dadurch** sowohl die Frequenz als auch der Energieinhalt der Impulse veränderlich sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese am gleichen Ort ein- oder mehrfach fest installiert sein kann.

12. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Heliokopter oder Zeppelin oder Ballon oder Seilbahn als Lufttransportmittel eingesetzt wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckschlauch V, der eine Länge von über 100 m aufweisen kann, zum Transport aufgewickelt wird.

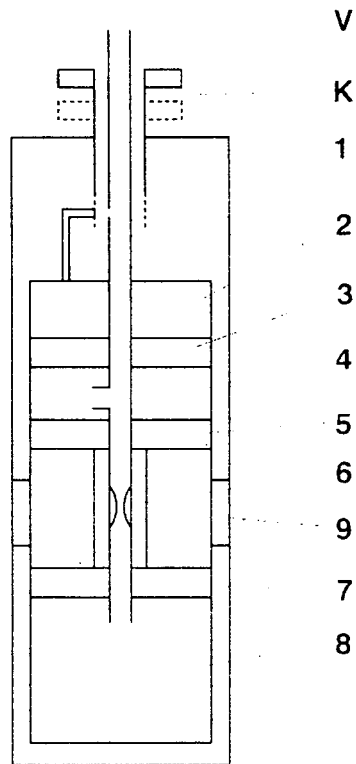


Abb. 1

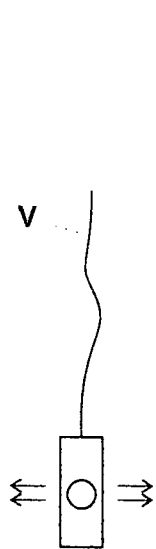


Abb. 2

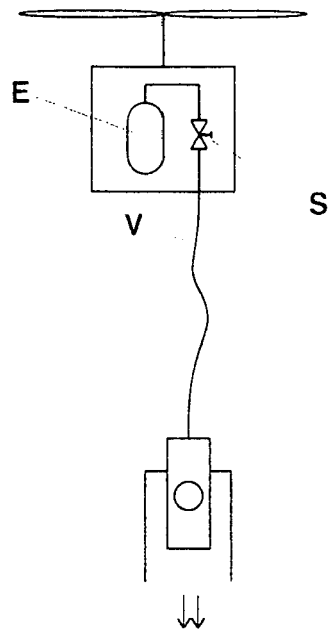


Abb. 3

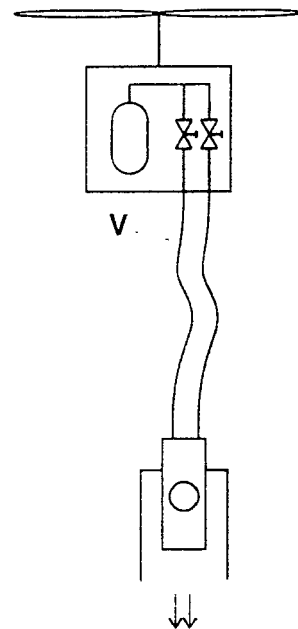


Abb. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0108013 A [0004] [0006]
- EP 0991911 B1 [0004]
- EP 103100831 A [0004]
- EP 1035402 B1 [0004]
- DE 1287597 [0004]
- CA 2202236 C [0004]
- CH 369158 [0004] [0005]
- FR 1378962 [0004]
- US 3048816 A [0004]
- JP 2002506512 T [0004] [0006]
- DE 69812150 T2 [0005]
- CA 2202236 [0005]
- DE 69801580 T2 [0006]
- DE 60014993 T2 [0006]
- US 4817529 A [0006]
- DE 19843292 C2 [0016]
- US 3923122 A [0021]