

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50146/2018 (51) Int. Cl.: **A62B 33/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 15.02.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2018

(30) Priorität:
16.02.2017 DE 10 2017 103 216.9 beansprucht.

(71) Patentanmelder:
Hochschule Furtwangen
78120 Furtwangen (DE)

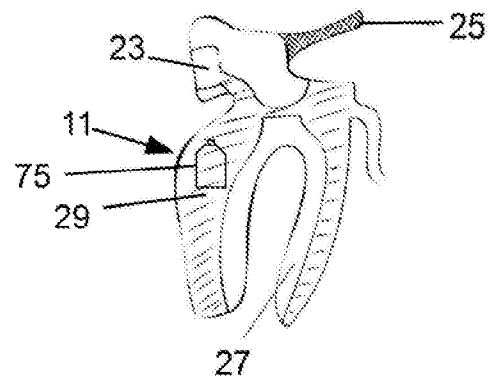
(74) Vertreter:
Westphal, Mussgnug & Partner
81541 München (DE)

(54) **LAWINENATEMGERÄT ZUR VERSORGUNG EINER LAWINENVERSCHÜTTETEN PERSON MIT ATEMLUFT**

(57) Lawinenatemgerät (11) zur Versorgung einer lawinenverschütteten Person (1) mit Atemluft, aufweisend mindestens eine Einatemkammer (29), eine Ausatemkammer (27), ein von der Einatemkammer (29) zu einem Atembereich der Person (1) führendes Luftzufuhrmittel (33), ein von dem Atembereich der Person (1) zu der Ausatemkammer (27) führendes Luftabfuhrmittel (34), eine Ventileinrichtung (43), und ein Druckminderungsventil, wobei

- die Einatemkammer (29) ein entfaltbarer Luftsack ist,
- die Ausatemkammer (27) ein entfaltbarer Luftsack ist,
- das Lawinenatemgerät (11) Mittel zum Befüllen der Einatemkammer (29) mit Atemluft aufweist mit einer Atemluftzufuhr unter Überdruck,
- wobei eine Auslöseeinheit zum Befüllen der Einatemkammer (29) vorgesehen ist, und wobei
- das Druckminderungsventil eingangsseitig den Überdruck der Atemluft aus der gefüllten Einatemkammer (29) ausgangsseitig zu der Person (1) hin mindert, und
- die Ventileinrichtung (43) eine Atemluftzufuhr zu und eine Atemluftabfuhr von der Person (1) wechselseitig steuert.

Fig. 2



Zusammenfassung

- Lawinenatemgerät (11) zur Versorgung einer lawinenverschütteten Person (1) mit Atemluft, aufweisend mindestens eine Einatemkammer (29), eine Ausatemkammer (27), ein von der Einatemkammer (29) zu einem Atembereich der Person (1) führendes Luftzufuhrmittel (33), ein von dem Atembereich der Person (1) zu der Ausatemkammer (27) führendes Luftabfuhrmittel (34), eine Ventileinrichtung (43), und ein Druckminderungsventil, wobei
- 10 - die Einatemkammer (29) ein entfaltbarer Luftsack ist,
 - die Ausatemkammer (27) ein entfaltbarer Luftsack ist,
 - das Lawinenatemgerät (11) Mittel zum Befüllen der Einatemkammer (29) mit Atemluft aufweist mit einer Atemluftzufuhr unter Überdruck,
 - 15 - wobei eine Auslöseeinheit zum Befüllen der Einatemkammer (29) vorgesehen ist, und wobei
 - das Druckminderungsventil eingangsseitig den Überdruck der Atemluft aus der gefüllten Einatemkammer (29) ausgangsseitig zu der Person (1) hin mindert, und
 - 20 - die Ventileinrichtung (43) eine Atemluftzufuhr zu und eine Atemluftabfuhr von der Person (1) wechselseitig steuert.

Figur 2

25

Lawinenatemgerät zur Versorgung einer lawinenverschütteten Person mit Atemluft

Die Erfindung geht aus von einem Lawinenatemgerät zur Versorgung einer lawinenverschütteten Person mit Atemluft gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Lawinenatemgerät ist ein Beatmungsgerät zur Beatmung von Personen, insbesondere von Ski-, Snowboardfahrern, Tourengeliker, Variantenfahrern oder ähnlichen Wintersportlern, die unter einer Schneelawine begraben sind.

Bekannt ist ein Lawinenatemgerät beispielsweise aus der Druckschrift US 5,490,501. Das dort offenbarte Lawinenatemgerät weist eine Einatemkammer und eine Ausatemkammer auf und zeichnet sich durch eine für Luft durchgängige und für Schnee nicht durchgängige Membran aus, mittels der die im Schnee vorhandene Luft als Atemluft genutzt werden kann. Lawinenatemgeräte mit zusätzlichen Luftvorratsspeichern werden in der US 5,490,501 als nachteilig beschrieben.

Hier setzt die Erfindung an, der die Aufgabe zu Grunde gelegen, ein Lawinenatemgerät bereitzustellen, das die im Stand der Technik erwähnten Nachteile überwindet und neben der Beatmungsfunktion weitere Funktionen, für einen Not- und für einen Normalfall, bietet. Im Normalfall ist noch keine Lawine abgegangen, d.h. eine Person ist nicht unter einer Schneelawine begraben. Im Notfall ist eine Lawine abgegangen und die Person ist unter der Schneelawine begraben.

Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst mit einem gattungsgemäßen Lawinenatemgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Ein erfindungsgemäßes Lawinenatemgerät zur Versorgung einer
5 lawinenverschütteten Person mit Atemluft weist mindestens eine
Einatemkammer, eine Ausatemkammer, ein von der Einatemkammer
zu einem Atembereich der Person führendes Luftzufuhrmittel,
ein von dem Atembereich der Person zu der Ausatemkammer füh-
10 rendes Luftabfuhrmittel, eine Ventileinrichtung und ein Druck-
minderungsventil auf. Erfindungswesentlich ist, dass die Ein-
atemkammer ein entfaltbarer Luftsack ist, die Ausatemkammer ein
entfaltbarer Luftsack ist, das Lawinenatemgerät Mittel zum Be-
füllen der Einatemkammer mit Atemluft aufweist mit einer Atem-
15 luftzufuhr unter Überdruck, wobei eine Auslöseeinheit zum Be-
füllen der Einatemkammer vorgesehen ist, und wobei das Druck-
minderungsventil eingangsseitig den Überdruck der Atemluft aus
der gefüllten Einatemkammer ausgangsseitig zu der Person hin
mindert, und dass die Ventileinrichtung eine Atemluftzufuhr zu
und eine Atemluftabfuhr von der Person wechselseitig steuert.
20 Im Gegensatz zu bekannten Atemgeräten, die einen Luftsack auf-
weisen, der bereits mit Luft unter Normaldruck gefüllt ist,
wird die Einatemkammer erfindungsgemäß erst in einem Notfall
mit Atemluft befüllt, und zwar unter Überdruck. Durch die
wechselseitige Steuerung der Atemluftzufuhr und der Atemluft-
25 abfuhr mittels der Ventileinrichtung wird eine Versorgung ei-
ner lawinenverschütteten Person mit Atemluft sichergestellt.
Das Luftzufuhrmittel und/oder das Luftabfuhrmittel können als
ein Luftzufuhrschlauch und/oder als ein Luftabfuhrschlauch
ausgestaltet sein. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung,
30 dass das Luftzufuhrmittel und/oder das Luftabfuhrmittel in der
Einatemkammer und/oder der Ausatemkammer integriert sind, bei-
spielsweise in der Form eines Kanals.

Vorteilhafterweise ist wenigstens ein entfaltbarer Luftsack mit einem zerreifesten und/oder zusammenfaltbarem Material umschlossen. Durch das zerreifeste Material wird ein ZerreiBen eines Luftsackes beim Entfalten des Luftsacks vermieden.

5 Der Vorteil eines zusammenfaltbaren Materials liegt darin, dass der wenigstens eine entfaltbare Luftsack im Normalfall in zusammengefalteter Form mitgeführt werden kann, und somit wenig Platz beansprucht wird.

10 Bevorzugt ist wenigstens ein entfaltbarer Luftsack mit einem gasdichten Material umschlossen. Dadurch wird ein Entweichen von Atemluft aus einem mit Atemluft geflltem Luftsack verhindert, so dass das Lawinenatemgerät weiterhin seine Funktionen erfüllen kann. Im Gegensatz zu den von Kraftfahrzeugen bekannten
15 Airbags tritt bei einem erfindungsgemäßen Luftsack keine Erschlaffung nach einem Notfall ein.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Mittel zum Befüllen der Einatemkammer mit Atemluft eine Kartusche.
20 Die Kartusche ist eine von der im Schnee vorhandenen Luft unabhängige Atemluftquelle.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Mittel zum Befüllen der Einatemkammer mit Atemluft ein Verdichter,
25 wobei das Befüllen der Einatemkammer durch Ansaugen von Umgebungsluft erfolgt. Der Vorteil eines Verdichters liegt darin, dass die unter einer Schneedecke vorhandene Luft schnell und effektiv zur Beatmung einer lawinenverschtten Person genutzt werden kann.

30 Vorteilhafterweise ist die Auslöseeinheit durch eine manuelle Betätigungseinrichtung oder automatisch, bevorzugt mit einem Beschleunigungssensor, einem Helligkeitssensor, einem Tempera-

tursensor oder einer Kombination der voran genannten Sensoren, aktivierbar. Wird eine Person von einer Lawine verschüttet, so ändert sich durch die Dynamik der Lawine die Beschleunigung der Person. Diese Änderung der Beschleunigung kann von einem Beschleunigungssensor detektiert werden. Durch den mit der Lawine mitgeführten Schnee ändern sich auch die Helligkeits- und Temperaturverhältnisse in der Umgebung einer lawinenverschütteten Person. Diese Änderungen können von Helligkeitssensoren oder Temperatursensoren detektiert werden. Denkbar ist auch, dass die Auslöseeinheit durch einen Drucksensor aktiviert wird.

Die Ventileinrichtung des Lawinenatemgeräts weist bevorzugt ein Einatemungs-Einwegeventil und ein Ausatemungs-Einwegeventil auf. Durch das Einatemungs-Einwegeventil wird die Atemluftzufuhr aus der Einatemkammer zu dem Atembereich der Person gesteuert. Durch das Ausatemungs-Einwegeventil wird die Atemluftabfuhr von dem Atembereich der Person zu der Ausatemkammer gesteuert.

In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist die Ventileinrichtung ein Zweiwegeventil. Mit einem Zweiwegeventil, das ebenfalls die Atemluftzufuhr und die Atemluftabfuhr wechselseitig steuert, ist die Anzahl an Ventilen vorteilhafterweise verringert.

Vorzugsweise ist mindestens ein mit der Umgebung verbundenes Rückschlagventil an wenigstens einem entfaltbaren Luftsack vorgesehen. Das Rückschlagventil lässt eine Strömung der Atemluft durch das Rückschlagventil nur in einer Richtung zu und kann einen Luftsack, insbesondere die Einatemkammer, entlasten, falls der Druck in dem Luftsack einen Grenzwert überschreitet.

Vorzugsweise ist mindestens ein Entlüftungsventil an wenigstens einem entfaltbaren Luftsack vorgesehen. Bei Fehlaktivierung oder nach dem die lawinenverschüttete Person gerettet ist, kann mit Hilfe des Entlüftungsventils ein gefüllter Luftsack entlüftet werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind das Rückschlags- und das Entlüftungsventil und gegebenenfalls das Druckminderungsventil als eine Ventileinheit ausgebildet. Durch eine Ventileinheit wird die Anzahl an Einzelteilen vorteilhafterweise minimiert.

Das Luftzufuhrmittel und das Luftabfuhrmittel sind vorzugsweise mit einem gasdichten Material umschlossen, sodass keine Atemluft während der Atemluftzufuhr und der Atemluftabfuhr aus dem Lawinenatemgerät entweichen kann.

Vorteilhafterweise ist das Druckminderungsventil in dem Luftzufuhrmittel integriert.

Bevorzugt sind das Luftzufuhrmittel und das Luftabfuhrmittel über ein Zwei-Wege-Verteiler-Stück verbunden. Bei Verwendung eines Zwei-Wege-Verteiler-Stücks muss lediglich ein Verbindungsmittel, und somit nicht das Luftzufuhrmittel und das Luftabfuhrmittel, zu dem Atembereich der Person geführt werden. Das Verbindungsmittel ist beispielsweise ein Verbindungsschlauch.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind ein Mundstück oder eine Maske in dem Atembereich der Person vorgesehen, wobei das Luftzufuhrmittel in das Mundstück oder die Maske mündet oder integriert ist. Ein Mundstück oder

eine Maske sind einfach zu tragen und stellen eine relativ einfache Versorgung der Person mit Atemluft bereit.

Vorzugsweise weist die Maske Anbringungselemente für einen Helm und/oder eine Brille auf.

Vorteilhafterweise ist mindestens eine Absperrvorrichtung, insbesondere ein Gitter oder eine Membran, in dem Atembereich der Person vorhanden. Eine Absperrvorrichtung hat den Vorteil, dass ein Eindringen von Schnee in den Atembereich verhindert ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist einer der entfaltbaren Luftsäcke ein Protektor für einen oder mehrere der Bereiche Brust, Hals, Kopf und/oder Wirbelsäule der Person. Dadurch gewährleistet der entfaltbare Luftsack nicht nur die Versorgung der lawinenverschütteten Person mit Atemluft, sondern erfüllt auch eine Schutzfunktion für die Person im Normalfall und im Notfall.

Vorteilhafterweise ist die Ausatemkammer bei Benutzung des Lawinenatemgeräts körpernah an der Person angeordnet. Dadurch kann die ausgeatmete Luft körpernah an der Person geführt werden. Die Restwärme der ausgeatmeten Atemluft wärmt die lawinenverschüttete Person. Damit bietet das Lawinenatemgerät neben der Beatmungs- und Schutzfunktion auch eine Wärmefunktion.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Lawinenatemgerät mit einem Kommunikationssystem versehen. Das Kommunikationssystem kann auch Ortungsdienste umfassen. Im Falle einer Aktivierung der Auslöseeinheit kann durch das Kommunikationssystem eine automatisierte Kontaktierung von Rettungstellen erfolgen.

Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine Lawinenrettungsweste mit einem erfindungsgemäßen Lawinenatemgerät vorgesehen.

5 Neben einer Lawinenrettungsweste liegt auch ein Lawinenrettungsrucksack mit einem erfindungsgemäßen Lawinenatemgerät im Rahmen der Erfindung.

Des Weiteren liegt ein Lawinenrettungskragen mit einem erfindungsgemäßen Lawinenatemgerät, der einfach um den Hals der
10 Person getragen werden kann, im Rahmen der Erfindung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme der beigefügten Figuren ausführlich er-
15 läutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Person eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts;

20 Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts in Frontalansicht;

Fig. 3 eine weitere Seitenansicht einer Person eines erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts;

25

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Mundstücks eines erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines Rückschlagventils eines
30 erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts;

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel eines Entlüftungsventils eines erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts;

- Fig. 7 das Ausführungsbeispiel der Figur 2 mit einem Ausführungsbeispiel eines Verdichters und
- 5 Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lawinenatemgeräts mit einem zusätzlichen Lawinenrettungsrucksack.

10 In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugsziffern gleiche Bezugsteile. Übersichtshalber werden in den jeweiligen Figuren nur die jeweils relevanten Bezugsziffern angegeben.

Figur 1 und Figur 2 zeigen jeweils in Seitenansicht eine Person 1 mit einem Lawinenatemgerät 11. Dargestellt sind eine Einatemkammer 29, eine Ausatemkammer 27, eine Maske 13 und ein Ansaugmittel 15. Das Ansaugmittel 15 ist als ein Ansaugschlauch ausgestaltet.

Die Einatemkammer 29 und die Ausatemkammer 27 sind jeweils
20 entfaltbare Luftsäcke mit einem Fassungsvermögen von 50 bis 100 Litern, die entweder aus einem zerreifesten und/oder zusammenfaltbaren Material bestehen oder von einem derartigen Material umschlossen sind. Beispielsweise können entsprechende Kunststoffmaterialien, vorzugsweise Polyamide, oder Textilmaterialien verwendet werden. Solange die Einatemkammer 29 noch
25 nicht mit Luft gefllt ist, kann sie einfach in zusammengefalteter Form am Körper d 1 getragen werden. Die Ausatemkammer 27 wird, solange sie noch nicht mit Ausatemluft befüllt ist, ebenfalls in zusammengefalteter Form am Körper der Person 1
30 getragen. Die Einatemkammer 29 und die Ausatemkammer 27 bestehen entweder aus einem gasdichten Material oder sind von einem derartigen Material umschlossen, um sicherzustellen, dass eingeschlossene Atemluft nicht aus der jeweiligen Kammer entwei-

chen kann. Die Einatemkammer 29 kann manuell oder automatisch über eine Auslöseeinheit befüllt werden. Die Einatemkammer ist bevorzugt mit einem Überdruck zwischen 0,5 und 2,0 bar, besonders bevorzugt mit einem Überdruck von 1 bar, gefüllt.

5

Die Einatemkammer 29 und die Ausatemkammer 27 des Lawinenatemgeräts 11 bilden vorzugsweise zwei Kammern einer Lawinenrettungsweste, die von der Person 1 einfach übergezogen werden kann, so dass der Brustkorb und der Rücken sowie der Halsbereich der Person 1 von der Lawinenrettungsweste bedeckt und geschützt sind.

10

Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass das Lawinenatemgerät 1 in einen Lawinenrettungsrucksack 80 oder einen Lawinenrettungskragen integrierbar ist, wobei der Lawinenrettungsrucksack um den Halsbereich der Person 1 getragen wird. Vorhandene Lawinenrettungsrucksäcke oder Lawinenrettungskragen können damit mit einem erfindungsgemäßen Lawinenatemgerät 1 ergänzt werden, um neben der Verhinderung einer Verschüttung durch Lawinenschnee auch eine Beatmung für eine lawinenverschüttete Person zu gewähren.

15

20

Figur 2 zeigt ferner, dass die Einatemkammer 29 von der Person 1 des Lawinenatemgeräts 11 aus gesehen außen liegt und die Ausatemkammer 27 körpernah angeordnet ist.

25

Mit dem Ansaugmittel 15 kann Luft aus einem Luftvorratsspeicher angesaugt werden. Mögliche Luftvorratsspeicher können eine Kartusche 75, die mit komprimierter Luft befüllt ist, oder die unter einer Schneedecke eingeschlossene Luft sein. In Figur 2 ist die Kartusche 75 in der Einatemkammer 29 angeordnet. Die Kartusche 75 wird im Notfall von der Auslöseeinheit aktiviert. Die aktivierte Kartusche 75 befüllt die Einatemkammer

30

29 mit Atemluft. Figur 7 zeigt beispielsweise einen Verdichter 70, der von der Auslöseeinheit aktivierbar ist. Der aktivierte Verdichter 70 saugt Umgebungsluft an und verdichtet diese, so-
5 liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass das Luftvolumen in einem Lawinenrettungsrucksack 80, wie in Figur 8 gezeigt, als Luftvorratsspeicher dient. Der Lawinenrettungsrucksack 80 ist über das Ansaugmittel 15 mit dem Lawinenatemgerät 11 verbunden. Damit kann das Fassungsvermögen der Einatemkammer 29 ef-
10 fektiv vergrößert werden.

Die Auslöseeinheit kann entweder manuell oder automatisch, bevorzugt mit einem Beschleunigungssensor, Helligkeitssensor, Temperatursensor oder Drucksensor, aktiviert werden.

15

In einem Atembereich der Person 1, d. h. im Bereich des Mundes und der Nase, ist die Maske 13 angeordnet. Die Maske 13 wird dauerhaft getragen, um einen optimalen Schutz auch vor Kälte für die Person 1 des Lawinenatemgeräts 11 im Normalfall zu ge-
20 währleisten. Die Maske 13 weist ein Fixierungsband 25 auf. Mit dem Fixierungsband 25 kann ein optimaler Sitz der Maske 13 eingestellt werden, was zu einer Erhöhung des Tragekomforts führt. Zusätzlich ist ein Mundstück 23 im Atembereich der Person 1 vorgesehen.

25

Figur 3 zeigt die Maske 13 mit einem angeschlossenen Luftzufuhrmittel 33. Figur 3 zeigt auch eine Absperrvorrichtung 35 im Atembereich der Person 1. Die Absperrvorrichtung 35 verhindert ein Eindringen von Schnee in den Atembereich. Die Absperrvorrichtung 35 kann als ein Gitter oder eine Membran aus-
30 gestaltet sein, die für Schnee undurchlässig, für Umgebungsluft durchgängig ist. Im Normalfall kann also über die Absperrvorrichtung 35 Atemluft zum Atembereich geführt werden.

Figur 4 zeigt die Maske 13 im Detail. In der Maske 13 befinden sich drei Öffnungen 47, 48 und 49. Die Öffnungen 47 und 48 versorgen die Person 1 des Lawinenatemgeräts 11 während der Benutzung des Lawinenatemgeräts 11 im Normalfall mit Umgebungsluft. Im Normalfall ist die Öffnung 49 geschlossen. Durch die Aktivierung des Lawinenatemgeräts 11 werden die Öffnungen 47 und 48 verschlossen und die Öffnung 49, die über ein Verbindungsmittel 45 und eine Ventileinrichtung mit der Einatemkammer 29 verbunden ist, geöffnet. Das Verbindungsmittel 45 ist als ein Verbindungsschlauch ausgestaltet. Die Luftzufuhr aus der gefüllten Einatemkammer 29 wird über die Ventileinrichtung gesteuert.

In der Figur 4 weist die Ventileinrichtung ein Einatem-Einwegeventil 43 und ein Ausatem-Einwegeventil 44 auf. Dabei regelt das Einatem-Einwegeventil 43 die Luftzufuhr aus der Einatemkammer 29 über das Luftzufuhrmittel 33 in den Atembereich der Person 1. Das Ausatem-Einwegeventil 44 regelt die Luftabfuhr von dem Atembereich der Person 1 über ein Luftabfuhrmittel 34 in die Ausatemkammer 27.

Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass die Ventileinrichtung als ein Zweiwegeventil ausgestaltet ist, sodass die wechselseitige Luftab- und Luftzufuhrsteuerung mit nur einem Bauteil erfolgt anstelle von zwei einzelnen Einwegeventilen.

Figur 5 zeigt als ein Beispiel für ein Einatem-Einwegeventil 43 und ein Ausatem-Einwegeventil 44 ein Rückschlagventil 51 mit einem Ventilbolzen 53 und einer Feder 55. Durch die Feder 55 ist der Ventilbolzen 53 federbelastet. Durch die Luftzufuhr oder Luftabfuhr wird der Ventilbolzen 53 gegen die Federkraft der Feder 55 freigegeben, sodass das

Rückschlagventil 51 öffnet und die Strömung der Atemluft nur in einer Richtung zulässt.

Das Luftzufuhrmittel 33 und das Luftabfuhrmittel 34 sind über ein Zwei-Wege Verteilerstück 42 derart verbunden, dass zu dem Atembereich der Person 1 lediglich ein Verbindungsmittel 45 führt. Die in die Ausatemkammer 27 ausgeatmete Luft dient zum Wärmen der Person 1.

10 Im befüllten Zustand erfüllt die Einatemkammer 29 die folgenden Funktionen:

Zum einen dient die Einatemkammer 29 als Protektor für die Person 1 des Lawinenatemgeräts 11 vor Verletzungen an Kopf, Nacken, Brust und Wirbelsäule.

Im Falle einer Lawinenverschüttung dient die Atemluft in der Einatemkammer 29 zur Atmung. Um die in der Einatemkammer 29 unter Überdruck gespeicherte Atemluft zum Atmen zu konditionieren, ist in dem Luftzufuhrmittel 33 ein Druckminderungsventil integriert, das den eingangsseitig anliegenden Überdruck der Atemluft aus der Einatemkammer 29 ausgangsseitig zu der Person 1 mit dem Lawinenatemgerät 11 hin mindert.

25 Außerdem verdrängt das Zusatzvolumen der gefüllten Einatemkammer 29 im Notfall Schnee von einer lawinenverschütteten Person, was dazu beiträgt, die Verschüttung der Person 1 durch Schnee der Lawine zu minimieren.

30 Ferner hat die Person 1 mit dem Lawinenatemgerät 11 im Falle einer gefüllten Einatemkammer 29 eine größere mittlere Dichte als fließender Lawinenschnee. Beispielsweise haben Schnee- und Lawinenforschungen ergeben, dass die mittlere Dichte eines

Skifahrers mit gefüllter Einatemkammer 29 im Durchschnitt 400 kg/m³ beträgt. Die mittlere Dichte von fließendem Lawinenschnee beträgt im Durchschnitt 300 kg/m³. Aus diesem Dichteunterschied resultiert ein hydrostatischer Auftrieb der Person 1 im flie-
5 Benden Lawinenschnee, sodass die lawinenverschüttete Person mit gefüllter Einatemkammer 29 an der Oberfläche der Lawine liegen bleibt.

Die am Körper anliegende Ausatemkammer 27 dient als Wärmequel-
10 le.

Figur 6 zeigt ein Entlüftungsventil 61 mit einem Gewinde 63 und einem Entlüftungsweg 65 zum Entlüften der Einatemkammer 29 und der Ausatemkammer 27.

15 Das Einatmungs-Einwegeventil 43, das Ausatmungs-Einwegeventil 44, das Zweiwegeventil, das Druckminderungsventil, das Rückschlagventil 51 und/oder das Entlüftungsventil 61 sind mechanisch oder elektronisch öffnende Ventile, deren Öffnung mecha-
20 nisch oder automatisiert erfolgt.

Alle luftführenden Bauteile sind gasdicht verbunden.

Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass die Auslöseeinheit
25 mit einer Sensorik und einem Microcontroller ausgestattet ist. Die Sensorik sendet dem Microcontroller beim Befüllen Informationen über den Luftdruck in der gefüllten Einatemkammer 29. Sobald ein definierter Luftdruck von beispielsweise 1 bar er-
reicht ist, stoppen die Mittel zur Befüllung der Einatemkammer
30 29 den Befüllvorgang. Sollte der Druck in der Einatemkammer 29 über einen vorgegebenen Wert hin ansteigen, kann die Einatemkammer 29 über das Entlüftungsventil 61 manuell oder automa-

tisch entlüftet werden. Analog kann auch die Ausatemkammer 27 über das Entlüftungsventil 61 entlüftet werden.

Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass das Lawinenatemge-
5 rät 11 ein Kommunikationssystem aufweist, um mit Begleitern
oder im Notfall mit Rettungsdiensten zu kommunizieren. Dabei
besteht das Kommunikationssystem aus einer Sende- und Empfän-
gereinheit. Vorteilhafterweise befinden sich in der Maske 13
ein Mikrofon und ein Lautsprecher, mit denen die Person 1 mit
10 Begleitern kommunizieren kann. Das Kommunikationssystem ist
vorteilhafterweise derart ausgelegt, dass im Notfall automa-
tisch eine Verbindung zu örtlichen Rettungsdiensten und/oder
Bergwacht hergestellt wird und bevorzugt ein Notsignal über-
tragen wird.

15

Bezugszeichenliste

1	Person
11	Lawinenatemgerät
13	Maske
15	Ansaugmittel
23	Mundstück
25	Fixierungsband
27	Ausatemkammer
29	Einatemkammer
33	Luftzufuhrmittel
34	Luftabfuhrmittel
35	Absperrvorrichtung
42	Zwei-Wege-Verteiler-Stück
43	Einatmungs-Einwegeventil
44	Ausatmungs-Einwegeventil
45	Verbindungsmittel
47	Öffnung
48	Öffnung
49	Öffnung
51	Rückschlagventil
53	Ventilbolzen
55	Feder
61	Entlüftungsventil
63	Gewinde
65	Entlüftungsweg
70	Verdichter
75	Kartusche
80	Lawinenrettungsrucksack

Patentansprüche

1. Lawinenatemgerät (11) zur Versorgung einer lawinenverschüt-
5 teten Person mit Atemluft, aufweisend mindestens eine Eina-
atemkammer (29), eine Ausatemkammer (27), ein von der Eina-
atemkammer (29) zu einem Atembereich einer Person (1) des
Lawinenatemgeräts (11) führendes Luftzufuhrmittel (33), ein
10 von dem Atembereich der Person (1) des Lawinenatemgeräts
(11) zu der Ausatemkammer (27) führendes Luftabfuhrmit-
tel(34), eine Ventileinrichtung (43), und ein Druckminder-
ungsventil,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- die Einatemkammer (29) ein entfaltbarer Luftsack ist,
15 - die Ausatemkammer (27) ein entfaltbarer Luftsack ist,
- das Lawinenatemgerät (11) Mittel zum Befüllen der Eina-
atemkammer (29) mit Atemluft aufweist mit einer Atemluftzu-
fuhr unter Überdruck,
- wobei eine Auslöseeinheit zum Befüllen der Einatemkammer
20 (29) vorgesehen ist, und wobei
- das Druckminderungsventil eingangsseitig den Überdruck
der Atemluft aus der gefüllten Einatemkammer (29) ausgangs-
seitig zu der Person (1) des Lawinenatemgeräts (11) hin
mindert, und
25 - die Ventileinrichtung (43) eine Atemluftzufuhr zu und ei-
ne Atemluftabfuhr von der Person (1) wechselseitig steuert.
2. Lawinenatemgerät (11) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
30 wenigstens ein entfaltbarer Luftsack mit einem zerreifes-
ten und/oder zusammenfaltbarem Material umschlossen ist.

3. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
wenigstens ein entfaltbarer Luftsack mit einem gasdichten
5 Material umschlossen ist.
4. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
10 das Mittel zum Befüllen der Einatemkammer (29) mit Atemluft
eine Kartusche (75) ist.
5. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Mittel zum Befüllen der Einatemkammer (29) mit Atemluft
ein Verdichter (70) ist und das Befüllen der Einatemkammer
(29) durch Ansaugen von Umgebungsluft erfolgt.
- 20 6. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Auslöseeinheit durch eine manuelle Betätigungseinrichtung
oder automatisch, bevorzugt mit einem Beschleunigungs-
25 sensor, einem Helligkeitssensor, einem Temperatursensor o-
der einer Kombination der voran genannten Sensoren, akti-
vierbar ist.
7. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Ventileinrichtung ein Einatemungs-Einwegeventil (43) und
ein Ausatemungs-Einwegeventil (44) aufweist.

8. Lawinenatemgerät (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Ventileinrichtung ein Zweiwegeventil ist.
- 5 9. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
mindestens ein mit der Umgebung verbundenes Rückschlagven-
til (51) an wenigstens einem entfaltbaren Luftsack vorgese-
10 hen ist.
10. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
15 mindestens ein Entlüftungsventil (61) an wenigstens einem
entfaltbaren Luftsack vorgesehen ist.
11. Lawinenatemgerät (11) nach den Ansprüchen 9 und 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
20 das Rückschlags- (51) und das Entlüftungsventil (61) und
gegebenenfalls das Druckminderungsventil als eine Venti-
leinheit ausgebildet sind.
12. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprü-
25 che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Luftzufuhrmittel (33) und das Luftabfuhrmittel (34) mit
einem gasdichten Material umschlossen sind.
- 30 13. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

das Druckminderungsventil in dem Luftzufuhrmittel (33) integriert ist.

- 5 14. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Luftzufuhrmittel (33) und das Luftabfuhrmittel (34)
über ein Zwei-Wege-Verteiler-Stück (42) verbunden sind.
- 10 15. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
ein Mundstück (23) oder eine Maske (13) in dem Atembereich
der Person (1) des Lawinenatemgeräts (11) vorgesehen sind
15 und dass das Luftzufuhrmittel (33) in das Mundstück (23)
oder die Maske (13) mündet oder integriert ist.
16. Lawinenatemgerät (11) nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
20 die Maske (13) Anbringungselemente für einen Helm und/oder
Brille aufweist.
17. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
mindestens eine Absperrvorrichtung (35), bevorzugt ein Gitter
oder eine Membran, in dem Atembereich der Person (1)
des Lawinenatemgeräts (11) vorhanden ist.
- 30 18. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

einer der entfaltbaren Luftsäcke ein Protektor für einen oder mehrere der Bereiche Brust, Hals, Kopf und/oder Wirbelsäule der Person (1) des Lawinenatemgeräts (11) ist.

5 19. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Ausatemkammer (27) bei Benutzung des Lawinenatemgeräts (11) körpernah an der Person(1) angeordnet ist.

10

20. Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Lawinenatemgerät (11) mit einem Kommunikationssystem versehen ist.

15

21. Lawinenrettungsweste mit einem Lawinenatemgerät (11) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

20 22. Lawinenrettungsrucksack (80) mit einem Lawinenatemgerät (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 20.

23. Lawinenrettungskragen Lawinenatemgerät (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 20.

25

Fig. 1

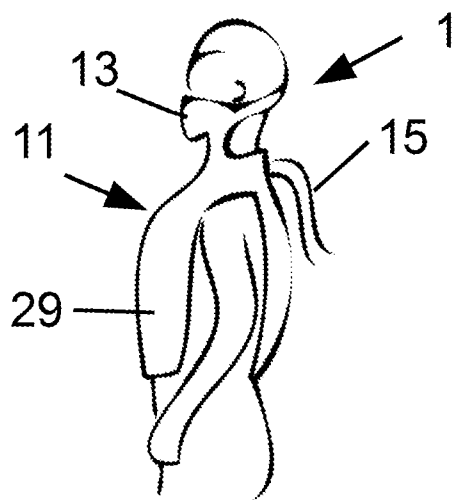


Fig. 2

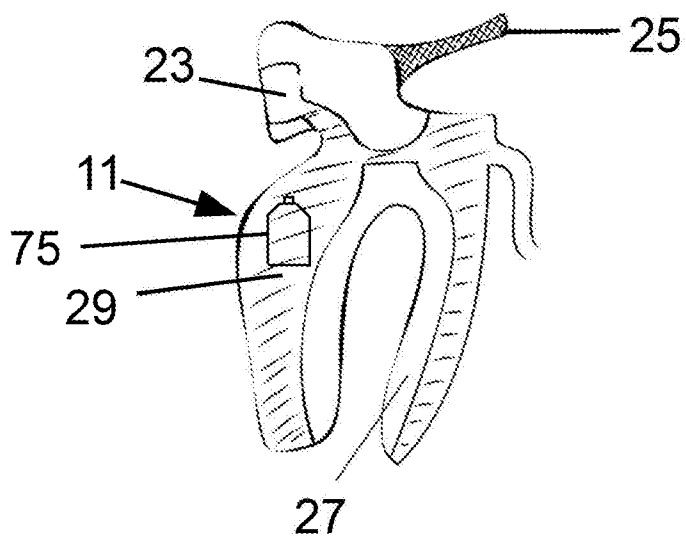


Fig. 3

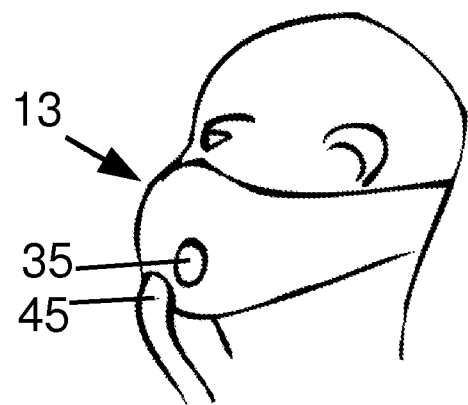


Fig. 4

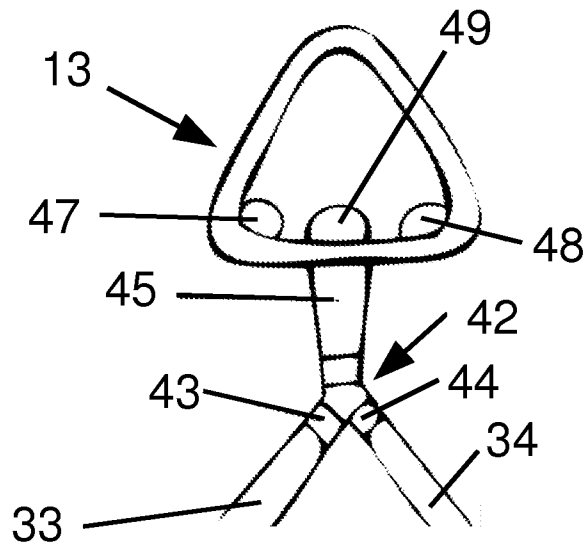


Fig. 5

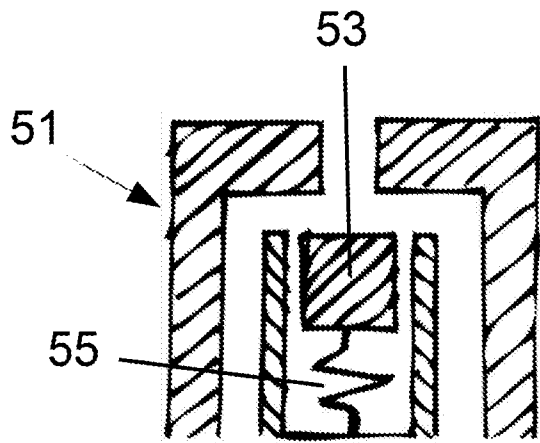


Fig. 6

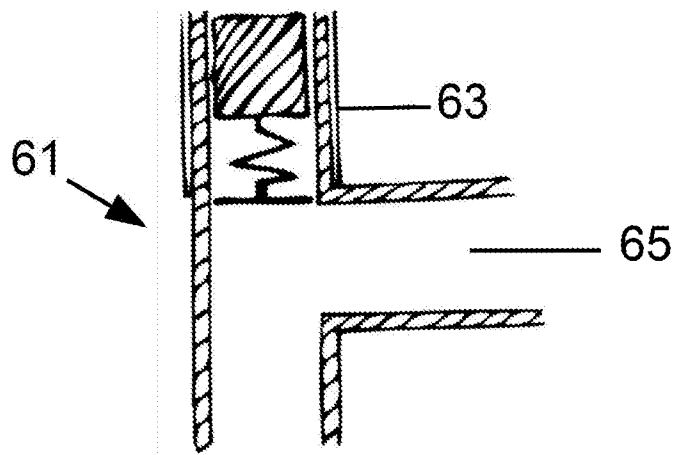


Fig. 7

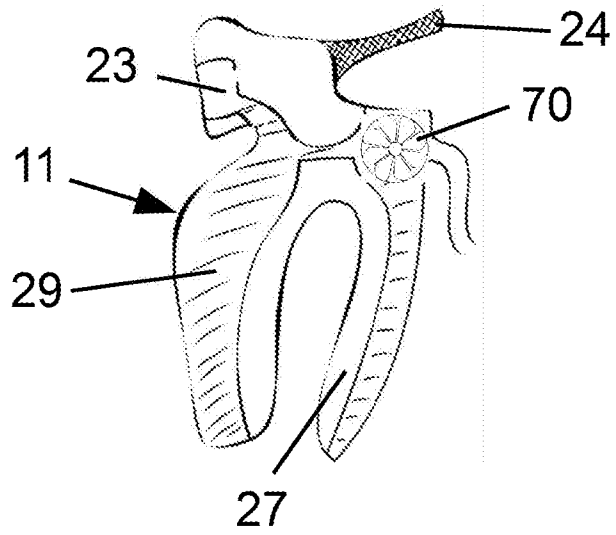


Fig. 8

