



(10) **DE 10 2013 014 503 A1** 2015.03.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 014 503.1**

(22) Anmeldetag: **02.09.2013**

(43) Offenlegungstag: **05.03.2015**

(51) Int Cl.: **F24F 5/00 (2006.01)**

F25B 30/00 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Dräger Safety AG & Co. KGaA, 23560 Lübeck, DE

(72) Erfinder:

**Bode, Christian, 24601 Belau, DE; Neervoort,
Sven, 23847 Siebenbäumen, DE; Kiewitt, Rene,
23820 Pronstorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	31 40 120	A1
DE	35 32 649	A1
DE	60 2004 001 751	T2
US	2010 / 0 071 393	A1
US	2013 / 0 049 436	A1
CN	102 312 680	A
CN	101 988 391	A
CN	202 954 832	U

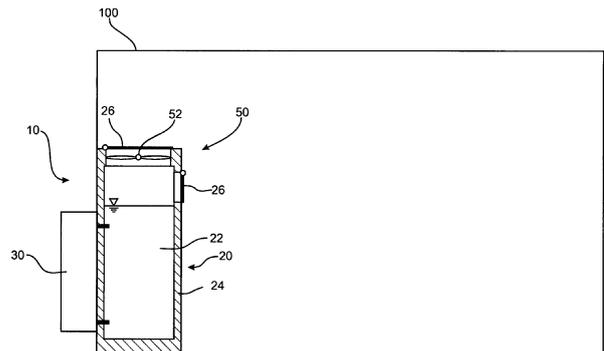
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren für die Kühlung eines Fluchtraums in einer Notfallsituation**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Kühlung eines Fluchtraums (100) mittels einer Notkühlung (10) in einer Notfallsituation, aufweisend die folgenden Schritte:

- Kühlen eines Kältemittels (22) in einem Kältespeicher (20) mit einer Kühlvorrichtung (30),
- Erkennen einer Notfallsituation,
- Freigeben der im Kältemittel (22) des Kältespeichers (20) gespeicherten Kälte in den Fluchraum (100).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für die Kühlung eines Fluchtraums mittels einer Notkühlung in einer Notfallsituation sowie eine Notkühlung für die Kühlung eines Fluchtraums in einer Notfallsituation.

[0002] Es ist bekannt, dass in Umgebungen mit hohem Risikopotential Fluchmöglichkeiten gegeben werden. Dies ist insbesondere im Bergbau bzw. im Tunnelbau der Fall. Da gerade unter Tage die Fluchmöglichkeit stark eingeschränkt sind, ist es üblich unter Tage Fluchräume zur Verfügung zu stellen, in welche das Personal in einer Notfallsituation fliehen kann. In diesem Fluchraum harren die Menschen aus, bis die Notfallsituation beseitigt worden ist und dementsprechend die Rettung erfolgen kann. Bei bekannten Fluchräumen muss eine Lebenserhaltung innerhalb des Fluchtraums für die Menschen, welche sich darin befinden, gewährleistet sein. Dies ist insbesondere auf lebenswichtige Funktionen, wie z. B. die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in dem Fluchraum anzuwenden. So ist sicherzustellen, dass durch die Vielzahl der Personen in einem Fluchraum keine unerwünscht starke Aufheizung bzw. unerwünscht starker Anstieg der Luftfeuchtigkeit stattfindet. Andernfalls könnten lebenserhaltende Maßnahmen nicht mehr mit der gewünschten Sicherheit gewährleistet werden.

[0003] Bei bekannten Fluchräumen wird eine Überwachung der Temperatur, insbesondere ein Kühlen des Fluchtraums, üblicherweise durch Klimaanlage gewährleistet. Diese bedürfen einer Energieversorgung. Notfallsituationen, wie sie unter Tage auftreten können, sind jedoch auch häufig mit Explosionsgefahr verbunden. So besteht beispielsweise im Bergbau das Risiko von sogenanntem Grubengas, welches bei elektrischem Betrieb einer Klimaanlage entzündet werden könnte. Dementsprechend müssen bei bekannten Fluchräumen diese Klimaanlagen einen sogenannten EX-Schutz aufweisen, wodurch die Klimaanlage sehr teuer wird. Da häufig in einer Notfallsituation darüber hinaus die externe Energieversorgung unter Tage unterbrochen ist bzw. aktiv unterbrochen wird, muss zusätzlich eine Notstromversorgung z. B. in Form von Batterien, für die Klimaanlage zur Verfügung gestellt werden. Somit kann zusammengefasst werden, dass bei bekannten Fluchräumen die Kühlung einen hohen Kostenaufwand und einen hohen Bauraumaufwand benötigt.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung in kostengünstiger und einfacherweise die Kühlung des Fluchtraumes auch in einer Notfallsituation im Falle von Strommangel zu ermöglichen.

[0005] Gelöst wird die voranstehende Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie durch eine Notkühlung mit den Merkmalen des Anspruches 9.

[0006] Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Notkühlung und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren vorgesehen, für die Kühlung eines Fluchtraumes mittels einer Notkühlung in einer Notfallsituation. Hierfür weist das erfindungsgemäße Verfahren die folgenden Schritte auf:

- Kühlung eines Kältemittels in einem Kältespeicher mit einer Kühlvorrichtung,
- Erkennen einer Notfallsituation,
- Freigeben der im Kältemittel des Kältespeichers gespeicherten Kälte in dem Fluchtraum

[0008] Erfindungsgemäß erfolgt also das aktive Erzeugen der Kälte und das Freigeben der Kälte voneinander getrennt. Diese Trennung kann insbesondere zeitlich erfolgen, so dass das Kühlen des Kältemittels in einem Kältespeicher unabhängig von der Notfallsituation, insbesondere in einem sogenannten Standby Betrieb erfolgen kann. Im normalen Betrieb unter Tage wird dementsprechend das Kältemittel im Kältespeicher gekühlt bis es eine gewünschte minimale Temperatur aufweist. Mit anderen Worten wird hier wie bei einem Akku das Kältemittel im Kältespeicher mit Kälte aufgeladen. Durch die Kühlvorrichtung wird die Temperatur des Kältemittels auf diese gewünschte Minimaltemperatur gekühlt oder in deren Bereich gehalten.

[0009] Für die Phase im Standby Betrieb ist die Kühlung ohne weiteres möglich, da hier genug Energie durch die Stromversorgung von Extern vorhanden ist. Da es sich um eine Normalsituation handelt, muss die Kühlvorrichtung auch keinen erhöhten Anforderungen, insbesondere keinen EX-Anforderungen, genügen. Im Vergleich zur bekannten Lösungen für die Kühlung eines Fluchtraums ist diese Kühlvorrichtung deutlich einfacher und kostengünstiger ausführbar, da darüber hinaus auch keine Notstromversorgung in Form von Batterien mehr notwendig ist.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann das Erkennen der Notfallsituation sowohl manuell, als auch sensorisch automatisiert erfolgen. So kann beispielsweise eine Alarmanlage innerhalb eines Bergbaubetriebes die Alarminformation an eine Notküh-

lung in erfindungsgemäßer Weise weitergeben. Auch eine rein manuelle Erkennung, z. B. das Öffnen der Tür zum Fluchtraum und das Eintreten des Personals, kann im Sinne der vorliegenden Erfindung zum Erkennen der Notfallsituation führen.

[0011] Getrennt vom Schritt des Kühlens des Kältemittels erfolgt das Freigeben der gespeicherten Kälte. Wie gut zu erkennen ist, kann hier die Kühlvorrichtung komplett unabhängig von diesem Freigeben betrieben werden. Ist also in einer Notfallsituation nun kein Betrieb der Kühlvorrichtung mehr notwendig, so wird ausschließlich die Kälte, welche im Kältemittel des Kältespeichers gespeichert ist, freigegeben. Auf diese Weise erfolgt die gewünschte Reduktion der Temperatur im Fluchtraum, so dass die Wirkung der bisher bekannten Klimaanlage gleichkommt. Da es sich hier jedoch um ein Entladen des Kühlakkus, also der im Kältemittel gespeicherten Kälte, handelt, muss kein aktiver Betrieb einer Klimaanlage mehr erfolgen. Vielmehr konnte ein zeitliches Trennen zwischen dem Erzeugen der Kälte und dem Freigeben der Kälte zur Verfügung gestellt werden.

[0012] Ist jedoch in einer Notfallsituation beispielsweise kein EX-Alarm ausgelöst worden und besteht weiter die Möglichkeit eine Energieversorgung aufrecht zu erhalten, so kann selbstverständlich auch ein paralleles Ausführen der Schritte des Kühlens und des Freigebens der Kälte erfolgen. So kann der Kühlakku weiter in seinem Ladezustand betrieben werden und gleichzeitig ein Freigeben der Kälte erfolgen. Der maximale Dauerbetrieb eines solchen erfindungsgemäßen Verfahrens kann auf diese Weise deutlich verlängert werden.

[0013] Als Kältemittel können unterschiedlichste Materialien zum Einsatz kommen. So sind Festspeicher oder Gasspeicher genauso wie Flüssigspeicher denkbar. Auch die Kombination unterschiedlichster Aggregatzustände mit unterschiedlichen Materialien oder innerhalb eines Materials ist als Kältemittel in einem Kältespeicher gemäß der vorliegenden Erfindung denkbar.

[0014] Als Kühlvorrichtung ist z. B. die Funktionalität einer Wärmepumpe, also eine Kombination aus Prozessor und Drossel, möglich. Die Kühlung des Kältemittels kann dabei durch die Kühlvorrichtung direkt oder indirekt erfolgen. So ist es möglich, dass direkt die gewünschte Kälte im Kältemittel erzeugt wird. Jedoch kann das Kältemittel auch als reiner Speicher fungieren, wobei ein zusätzliches Kühlmedium innerhalb der Kühlvorrichtung die erzeugte Kälte an das Kältemittel weitergibt.

[0015] Durch die Reduktion der Temperatur durch ein erfindungsgemäßes Freigeben der gespeicherten Kälte kann darüber hinaus die Entfeuchtung der Luft weitere Lebenserhaltungsqualität mit sich bringen.

[0016] Es kann von Vorteil sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der Schritt des Kühlens des Kältemittels vor oder im Wesentlichen vor dem Eintreten der Notfallsituation erfolgt und/oder der Schritt des Freigebens der gespeicherten Kälte bei oder nach dem Eintreten der Notfallsituation erfolgt. Mit anderen Worten wird hier eine eindeutige zeitliche Korrelation der beiden Schritte relativ zueinander bezogen auf die Notfallsituation gegeben. Dabei wird sichergestellt, dass die Kälte erst bei oder nach dem Eintreten der Notfallsituation freigegeben wird. Das Kühlen des Kältemittels erfolgt im Wesentlichen vor dem Eintreten der Notfallsituation, so dass dieser Standby Betrieb von einem Notfallbetrieb unterschieden werden kann und im Standby Betrieb keine erhöhten Anforderungen an die Kühlvorrichtung, insbesondere hinsichtlich EX-Anforderungen, erfüllt sein müssen.

[0017] Ein weiterer Vorteil wird erzielbar, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren in einer Notfallsituation in welcher zumindest teilweise noch eine Energieversorgung für die Kühlvorrichtung besteht, der Schritt des Kühlens des Kältemittels weiter, insbesondere parallel zum Schritt des Freigebens der gespeicherten Kälte, erfolgt.

[0018] Hier ist ebenfalls wieder gut zu erkennen, wie erfindungsgemäß eine Trennung der beiden Funktionalitäten der Erzeugung der Kälte und des Freigebens der Kälte vorhanden ist. Diese beiden Schritte sind unabhängig voneinander und können sequenziell wie auch teilweise parallel ausgeführt werden. Handelt es sich in einer Notfallsituation um eine Phase, in welcher Energieversorgung für die Kühlvorrichtung zur Verfügung steht, so kann diese vorhandene Energie für ein weiteres Kühlen des Kältemittels Verwendung finden. Damit wird die maximale Zeitdauer über welche Kälte vom Kältespeicher an den Fluchtraum abgegeben werden kann, verlängert. Dies führt zu einer weiteren Verbesserung eines erfindungsgemäßen Fluchtraums bzw. eines entsprechenden Verfahrens. Auch wird es auf diese Weise möglich, für solche Einsatzzwecke eine Reduktion des Bauraums und der Menge an Kältemittel und damit der Größe des Kältespeichers durchzuführen.

[0019] Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zusätzlich zum Freigeben der gespeicherten Kälte eine Reduktion der Luftfeuchtigkeit mit der gespeicherten Kälte, insbesondere mittels Kondensation an einer Kondensationsvorrichtung, erfolgt. Durch die Reduktion der Temperatur der Luft im Fluchtraum ändert sich auch die entsprechende Position im Mollier-Diagramm. Damit wird die Aufnahmefähigkeit der Luft für Luftfeuchte verändert. Je kälter die Luft ist, umso weniger Beladung mit Wasser kann in der Luft stattfinden. Wird nun in erfindungsgemäßerweise die Kälte für eine Reduktion der Temperatur der Luft im Fluchtraum verwen-

det, so kann in gleicher Weise auch die Luftfeuchtigkeit durch Auskondensieren reduziert werden. Um ein gezieltes Auskondensieren zu ermöglichen und insbesondere Nebelbildungen im Fluchtraum zu vermeiden, kann eine entsprechende Kondensationsvorrichtung den Ort der Kondensation vorgeben. Damit wird sichergestellt, dass die Korrelation aus Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Fluchtraum in den gewünschten Grenzen für die Lebenserhaltung der darin befindlichen Personen bleibt.

[0020] Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren bei der Verwendung einer Kondensationsvorrichtung das flüssige Kondensat aufgefangen und insbesondere als Not-Trinkwasser zur Verfügung gestellt wird. Bei dem Wasser handelt es sich um sauberes Wasser, ohne jegliche Verunreinigung. Möglicherweise muss noch durch die Zugabe von Salzen eine entsprechende Trinkfähigkeit gewährleistet werden. Da üblicherweise Trinkwasser einen weiteren Mangel bei der Lebenserhaltung in einem Fluchtraum darstellt, kann auf diese Weise sozusagen als Nebeneffekt durch das Auffangen des flüssigen Kondensats zusätzliches Trinkwasser zur Verfügung gestellt werden.

[0021] Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren als Kältemittel Wasser verwendet wird, welches in einer Notfallsituation zusätzlich als Trinkwasser zur Verfügung steht. Wie bereits im voranstehenden Absatz erläutert worden ist, kann das zusätzliche zur Verfügung stellen von Trinkwasser eine weitere Optimierung der Lebenserhaltungsfunktionen innerhalb des Fluchtraumes erzielen.

[0022] Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren das Freigeben der Kälte durch wenigstens einen der folgenden Mechanismen erfolgt:

- Freie und/oder erzwungene Konvektion der Luft im Fluchtraum,
- Freie und/oder erzwungene Konvektion des Kältemittels.

[0023] Bei der voranstehenden Liste handelt es sich um eine nicht abschließende Aufzählung. Unter einer freien und/oder erzwungenen Konvektion der Luft wird eine Wärmeübertragung durch Kontakt der Luft mit dem Kältemittel verstanden. So kann beispielsweise durch Öffnen entsprechender Klappen ein Kontakt der Luft mit dem Kältemittel stattfinden. Diese Konvektion des damit gekühlten Luftabschnitts im Fluchtraum kann verbessert werden, wenn eine erzwungene Konvektion z. B. durch ein Gebläse erzeugt wird. Gleichzeitig ist es auch möglich, dass das Kältemittel in Bewegung gesetzt wird. Auch dies kann in freier und/oder in erzwungener Weise erfolgen. Beispielsweise ist im Sinne einer Fußbodenkühlung oder einer Wandkühlung oder einer Deckenküh-

lung eine Pumpe vorsehbar, welche die erzwungene Konvektion des Kältemittels in entsprechenden Rohren ermöglicht. Selbstverständlich sind hier je nach Art des Kältemittels und entsprechender Anordnung der Notfalkühlung auch andere Verteilmöglichkeiten für das Freigeben und/oder das Verteilen der Kälte im Sinne der vorliegenden Erfindung denkbar.

[0024] Ein weiterer Vorteil kann es sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren bei der Erkennung einer Notfallsituation die Kühlvorrichtung ausgeschaltet wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass unabhängig von der tatsächlichen Informationen zur Notfallsituation kein EX-Schutz für die Kühlvorrichtung notwendig ist. Notfallsituationen, welche zumindest zum Teil explosionsgefährdete Situationen darstellen, können auf diese Weise nicht mehr zu einem erhöhten Risiko durch Weiterbetrieb der Kühlvorrichtung führen. Häufig ist es so, dass in einer Notfallsituation durch automatisches Abschalten der Energieversorgung dementsprechend damit zwangsläufig auch automatisch die Kühlvorrichtung ausgeschaltet wird. Selbstverständlich ist jedoch auch eine separate Sensorik vorsehbar, um diese Funktionalität zur Verfügung zu stellen.

[0025] Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Notkühlung für die Kühlung eines Fluchtraums in einer Notfallsituation. Diese Notkühlung weist einen Kältespeicher mit einem darin angeordneten Kältemittel, eine Kühlvorrichtung für das Kühlen des Kältemittels und eine Freigabevorrichtung für die Freigabe der im Kältemittel des Kältespeichers gespeicherten Kälte in den Fluchtraum auf. Damit ist eine erfindungsgemäße Notkühlung insbesondere ausgebildet für die Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Auf diese Weise bringt die erfindungsgemäße Notkühlung die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert worden sind. Selbstverständlich kann der Kältespeicher vorzugsweise Isolierungen aufweisen, um einen unerwünschten Kälteverlust insbesondere im Standby-Betrieb zu reduzieren oder sogar gänzlich zu vermeiden. Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass die Schritte des Kühlens des Kältemittels je nach Ausbildung der Kühlvorrichtung direkt oder indirekt über ein weiteres Kühlmedium erfolgen können.

[0026] Die erfindungsgemäße Notkühlung lässt sich dahingehend weiterbilden, dass eine Kondensationsvorrichtung, insbesondere in Form wenigstens einer Kondensationsplatte, vorgesehen ist, für die Kondensation von Feuchtigkeit aus der Luft im Fluchtraum mittels der im Kältemittel des Kältespeichers gespeicherten Kälte. Wie bereits erläutert, hängen für die Lebenserhaltungsqualität in einem Fluchtraum die Luftfeuchte und die Temperatur miteinander zusammen. Durch das Vorsehen einer Kondensationsvorrichtung wird die Kälte in örtlich definierter Weise ver-

wendet, um eine zumindest teilweise Entfeuchtung der Luft im Fluchtraum zu gewährleisten. Hier werden die gleichen Vorteile erzielt, wie sie an entsprechender Stelle auch zum erfindungsgemäßen Verfahren erläutert worden sind. Die Kondensationsvorrichtung weist vorzugsweise einen Auffangbehälter für das Kondensat auf, so dass eine Weiterverwendung, insbesondere als Trinkwasser, für das Kondensat möglich wird.

[0027] Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn bei einer erfindungsgemäßen Notkühlung die Freigabevorrichtung für die Freigabe der gespeicherten Kälte in dem Fluchtraum zumindest ein Verteilelement für die aktive Verteilung der gespeicherten Kälte aufweist. Ein solches Verteilelement ist hinsichtlich der Ausbildung von entsprechendem Kältemittel bzw. der entsprechenden Art der Verteilung abhängig. So kann bei einer erzwungenen Konvektion des Kältemittels z. B. eine Pumpe eingesetzt werden. Wird die Luft in Kontakt mit dem Kältemittel gebracht kann z. B. ein Gebläse vorgesehen sein.

[0028] Bei einer erfindungsgemäßen Notkühlung kann es vorteilhaft sein, wenn als Kältemittel im Kältespeicher wenigstens eines der folgenden verwendet wird:

- Wasser
- Sole
- Trockeneis

[0029] Bei der voranstehenden Aufzählung handelt es sich um eine nicht abschließende Liste. Unter einer Sole ist dabei eine wässrige Lösung mit gelösten Salzen zu verstehen. Das Wasser kann sowohl als reines Wasser, als auch als Wasser mit Zusätzen z. B. für den Korrosionsschutz verstanden werden.

[0030] Ebenfalls von Vorteil kann es sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Notkühlung der Kältespeicher als Schichtenspeicher für das Kältemittel ausgebildet ist. Damit wird sichergestellt, dass eine möglichst geringe Vermischung unterschiedlicher Temperaturzonen im Kältespeicher erfolgt. Eine definierte Entnahme auf unterschiedlichen Höhen des Kältespeichers kann auf unterschiedliche Temperaturschichten zugreifen. Damit wird für die nachfolgende Regelung für die Freigabe der Kälte in den Fluchtraum eine noch genauere Temperierung möglich.

[0031] Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Notkühlung die Kühlvorrichtung ein eigenes Kühlmedium aufweist, welches über einen Wärmetauscher Kälte an das Kältemittel im Kältespeicher abgeben kann. Auf diese Weise wird die Erzeugung der Kälte von der Weitergabe der Kälte an das Kältemittel nochmals zusätzlich getrennt. So kann ein Teil der Kühlvorrichtung mit dem Kühlmedium sogar außerhalb des Fluchtraums angeordnet sein, um die entsprechende Kälte zu erzeugen. Durch

entsprechende Transportvorrichtungen oder Transportleitungen gelangt das gekühlte Kühlmedium in den Wärmetauscher im Kältespeicher und kann dort die Kälte an das Kältemittel abgeben. Bei dieser Ausführungsform handelt es sich also um eine indirekte Kühlmöglichkeit des Kältemittels.

[0032] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

[0033] Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Notkühlung,

[0034] Fig. 2 die Ausführungsform der Fig. 1 während des Freigebens der Kälte,

[0035] Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Notkühlung und

[0036] Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Notkühlung.

[0037] Die Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Notkühlung **10**. Diese ist zumindest zum Teil innerhalb eines Fluchtraums **100** in einem Bergbaubetrieb oder in einem Tunnelbaubetrieb angeordnet. Eine Kühlvorrichtung **30** ist zumindest teilweise außerhalb des Fluchtraums **100** angeordnet und kann hier in direkter Weise Kältemittel **22** in einem Kältespeicher **20** kühlen. Um den Kälteverlust in den Fluchtraum **100** so gering wie möglich zu halten, ist bei dieser Ausführungsform eine Isolierung **24** vorgesehen.

[0038] Wird nun eine Notfallsituation erkannt, können die Klappen **26** geöffnet werden und insbesondere auch ein Verteilelement **52** einer Freigabevorrichtung **50** eine aktive erzwungene Konvektion der Luft im Fluchtraum **100** ermöglichen. Damit kann das Erkennen der Notfallsituation z. B. durch das manuelle Öffnen der Klappen **26** erfolgen. Jedoch sind auch andere, insbesondere automatisierte Erkennungsmöglichkeiten der Notfallsituation denkbar.

[0039] Fig. 3 zeigt eine Variante einer Notkühlung **10**. Hier erfolgt eine indirekte Kühlung des Kältemittels **22** im Kältespeicher **20**. Über einen Wärmetauscher **34** kann die erzeugte Kälte von einem Kühlmedium **32** der Kühlvorrichtung **30** an das Kältemittel **22** abgegeben werden.

[0040] Bei der Ausführungsform der Fig. 3 ist darüber hinaus zu erkennen, dass das Freigeben und

vor allem das Verteilen der gespeicherten Kälte wie bei einer Art Fußbodenkühlung als Freigabevorrichtung **50** erfolgt. Da hier eine flüssige Form für das Kältemittel **22** vorgesehen ist, kann als Verteilelement **52** eine Pumpe eingesetzt werden.

[0041] Die **Fig. 4** zeigt eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Notkühlung. Hier ist eine Kondensationsvorrichtung **40** vorgesehen, welche wie eine Wandkühlung zusätzlich auf dem Kondensieren der Luftfeuchtigkeit dient. Die als Kondensationsplatte ausgebildete Kondensationsvorrichtung **40** ermöglicht darüber hinaus mit einem Auffangbehälter **44** das Auffangen des Kondensats **42**. Das Kondensat **42** kann dann weiteren Verwendungen, insbesondere als Trinkwasser zugeführt werden.

[0042] Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	Notkühlung
20	Kältespeicher
22	Kältemittel
24	Isolierung
26	Klappe
30	Kühlvorrichtung
32	Kühlmedium
34	Wärmetauscher
40	Kondensationsvorrichtung
42	Kondensat
44	Auffangbehälter
50	Freigabevorrichtung
52	Verteilelement
100	Fluchtraum

Patentansprüche

1. Verfahren für die Kühlung eines Fluchtraums (**100**) mittels einer Notkühlung (**10**) in einer Notfallsituation, aufweisend die folgenden Schritte:
 – Kühlen eines Kältemittels (**22**) in einem Kältespeicher (**20**) mit einer Kühlvorrichtung (**30**),
 – Erkennen einer Notfallsituation,
 – Freigeben der im Kältemittel (**22**) des Kältespeichers (**20**) gespeicherten Kälte in den Fluchtraum (**100**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schritt des Kühlens des Kältemittels (**22**) vor oder im Wesentlichen vor dem Eintreten der Notfallsituation erfolgt und/oder der Schritt des Freigebens der gespeicherten Kälte bei oder nach dem Eintreten der Notfallsituation erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer Notfallsituation in welcher zumindest teilweise noch eine Energieversorgung für die Kühlvorrichtung (**30**) besteht, der Schritt des Kühlens des Kältemittels (**22**) weiter, insbesondere parallel zum Schritt des Freigebens der gespeicherten Kälte, erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich zum Freigeben der gespeicherten Kälte eine Reduktion der Luftfeuchtigkeit mit der gespeicherten Kälte, insbesondere mittels Kondensation an einer Kondensationsvorrichtung (**40**), erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Verwendung einer Kondensationsvorrichtung (**40**) das flüssige Kondensat (**42**) aufgefangen und insbesondere als Not-Trinkwasser zur Verfügung gestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Kältemittel (**22**) Wasser verwendet wird, welches in einer Notfallsituation zusätzlich als Trinkwasser zur Verfügung steht.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Freigeben der Kälte durch wenigstens einen der folgenden Mechanismen erfolgt:
 – Freie und/oder erzwungene Konvektion der Luft im Fluchtraum (**100**),
 – Freie und/oder erzwungene Konvektion des Kältemittels (**22**).

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Erkennung einer Notfallsituation die Kühlvorrichtung (**30**) ausgeschaltet wird.

9. Notkühlung (**10**) für die Kühlung eines Fluchtraums (**100**) in einer Notfallsituation, aufweisend einen Kältespeicher (**20**) mit einem darin angeordneten Kältemittel (**22**), eine Kühlvorrichtung (**30**) für das Kühlen des Kältemittels (**22**) und eine Freigabevorrichtung (**50**) für die Freigabe der im Kältemittel (**22**) des Kältespeichers (**20**) gespeicherten Kälte in den Fluchtraum (**100**).

10. Notkühlung (**10**) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kondensationsvorrichtung (**40**), insbesondere in Form wenigstens einer Kondensationsplatte, vorgesehen ist für die Kondensation von Feuchtigkeit aus der Luft im Fluchtraum (**100**) mittels der im Kältemittel (**22**) des Kältespeichers (**20**) gespeicherten Kälte.

11. Notkühlung (**10**) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Freiga-

bevorrichtung (50) für die Freigabe der gespeicherten Kälte in den Fluchraum (100) zumindest ein Verteilelement (52) für die aktive Verteilung der gespeicherten Kälte aufweist.

12. Notkühlung (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Kältemittel (22) im Kältespeicher (20) wenigstens eines der folgenden verwendet wird:

- Wasser
- Sole
- Trockeneis

13. Notkühlung (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kältespeicher (20) als Schichtenspeicher für das Kältemittel (22) ausgebildet ist.

14. Notkühlung (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlvorrichtung (30) ein eigenes Kühlmedium (32) ausweist, welches über einen Wärmetauscher (34) Kälte an das Kältemittel (22) im Kältespeicher (20) abgeben kann.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

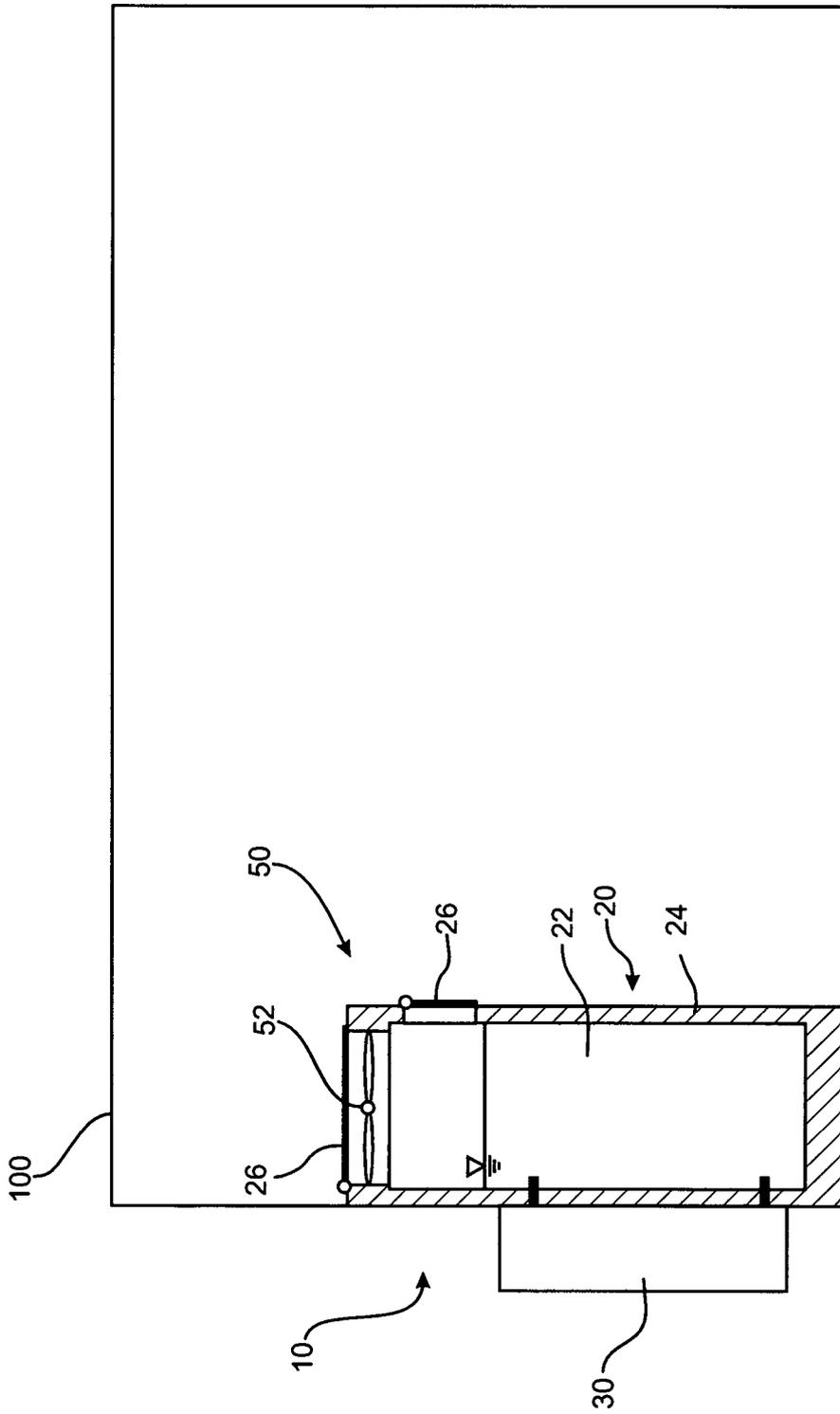


Fig. 1

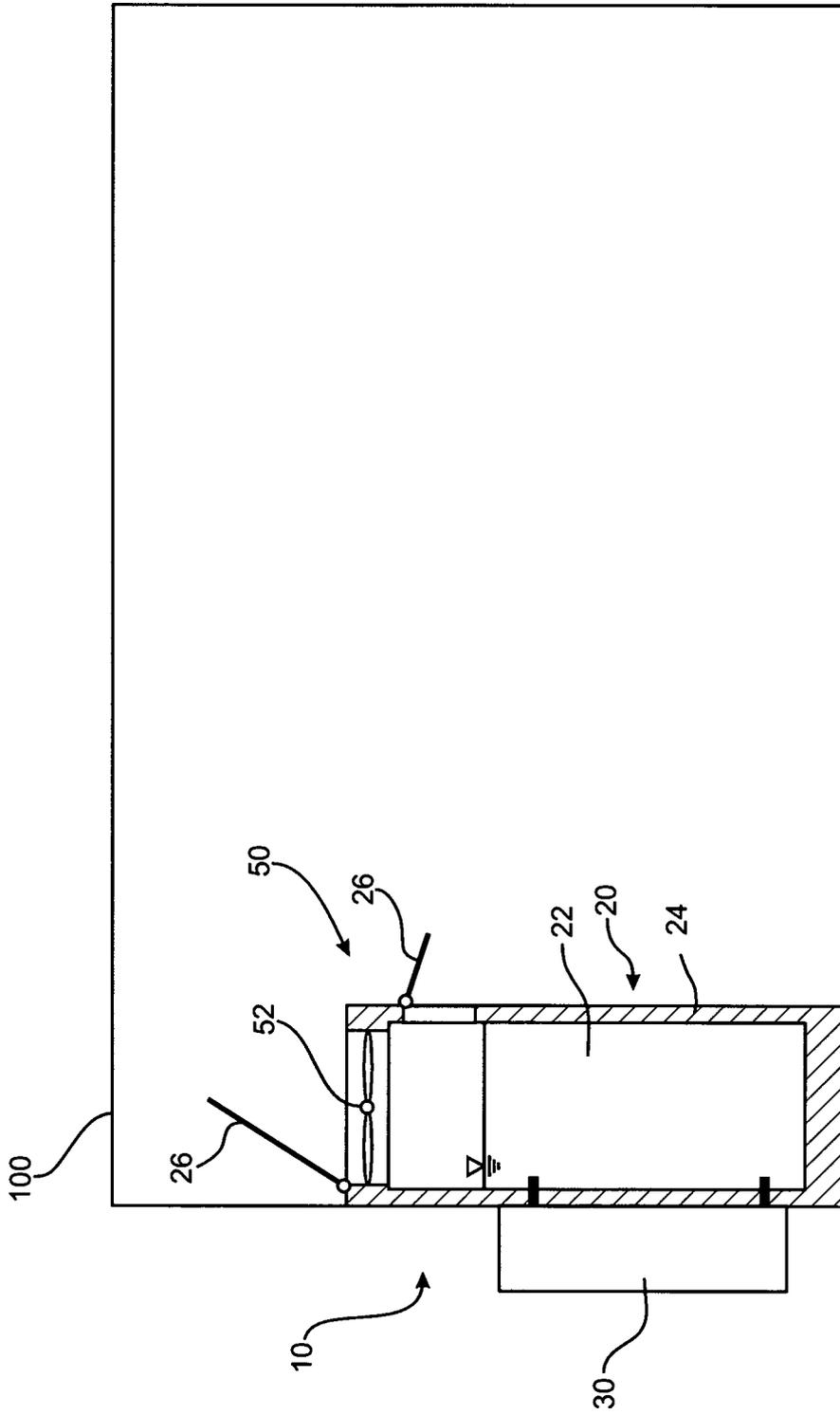


Fig. 2

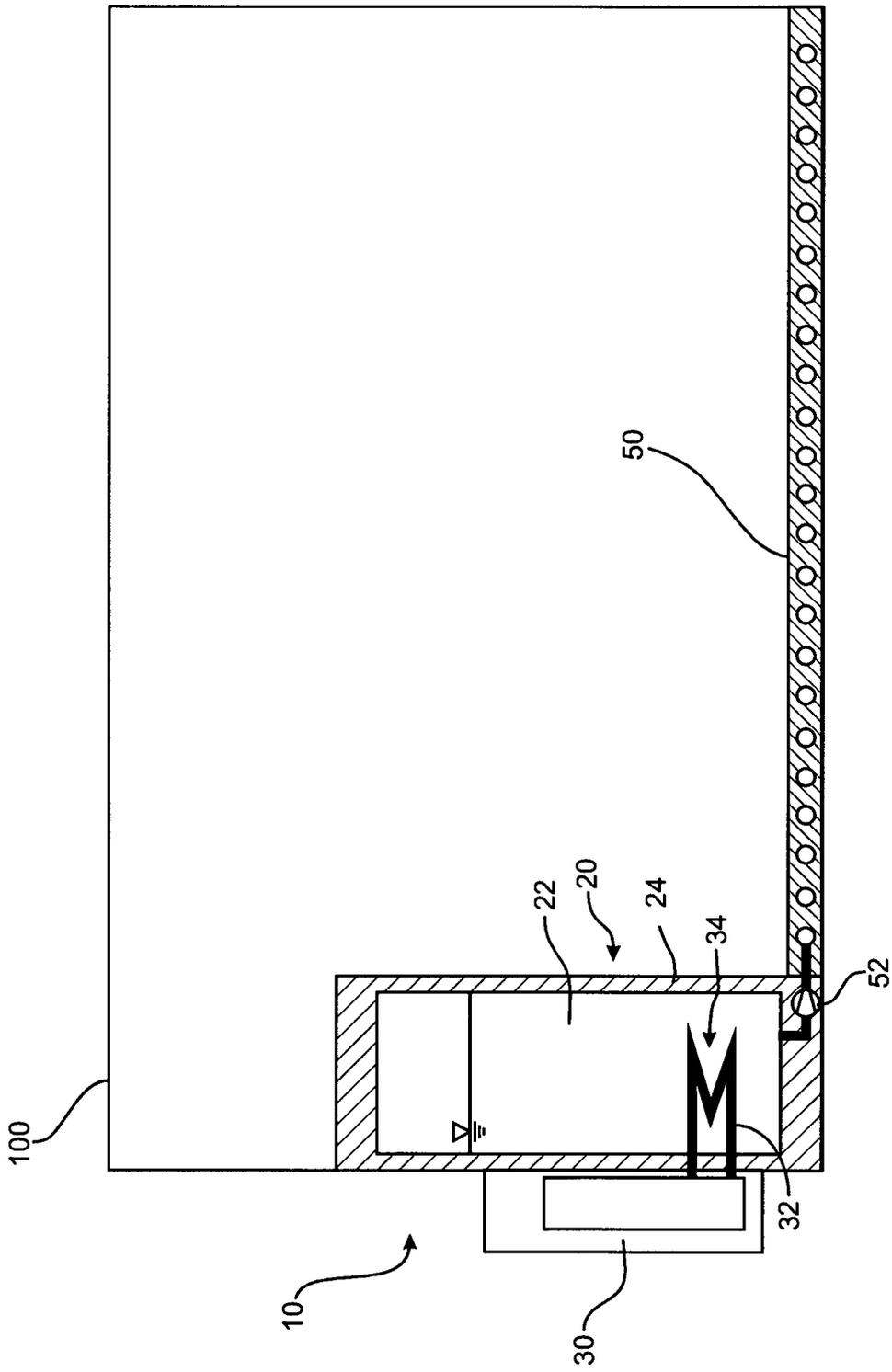


Fig. 3

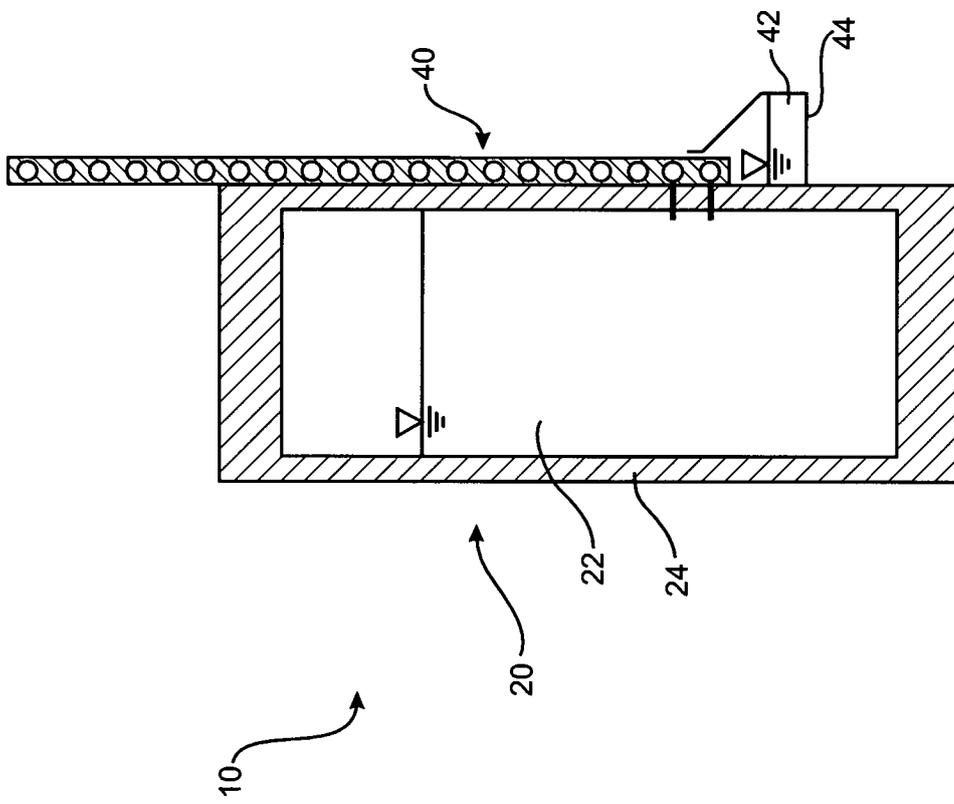


Fig. 4