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

(11) EP 1 041 245 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2000 Patentblatt 2000/40

(51) Int. Cl.[7]: **E21F 11/00**, E21F 5/00, E21F 17/107, A62C 3/02

(21) Anmeldenummer: **00106804.8**

(22) Anmeldetag: **30.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.04.1999 DE 19915124**
14.05.1999 DE 19922374

(71) Anmelder: **Stanulla, Alexander**
96170 Priesendorf (DE)

(72) Erfinder: **Stanulla, Alexander**
96170 Priesendorf (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Albrecht et al**
Rau, Schneck & Hübner
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)

(54) Vorrichtung zur Menschenrettung und Brandbekämpfung im Tunnel

(57) Die Vorrichtung zur Menschenrettung und Brandbekämpfung für Auto- und Eisenbahntunnel bietet die Möglichkeit, von Brandrauch eingeschlossene Menschen mit Atemluft zu versorgen und einen Löschangriff vorzunehmen. Sie beschränkt den Schaden im Tunnel auf einen kleinen Abschnitt und ermöglicht es, daß Rettungskräfte bis zum Brandherd vordringen können.

Sie besteht im wesentlichen aus einer an der Tunneloberseite befestigten Laufschiene, zwei Laufkatzen mit je einem Kissen und Zubehör. Die Wirkung besteht insbesondere darin, den vom Brand ursprünglich nicht betroffenen Teil des Tunnels abzuschotten, den Brand zu ersticken und Menschenleben zu retten.

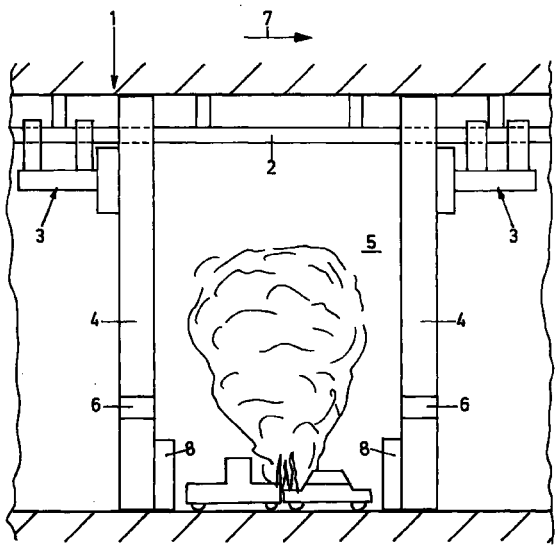

FIG. 1

EP 1 041 245 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Menschenrettung und Brandbekämpfung, insbesondere für Auto- und Eisenbahntunnel.

[0002] Es ist bekannt, daß die Brandbekämpfung und Menschenrettung in mehrere Kilometer langen Auto- oder Eisenbahntunneln große Probleme bereitet. Als ein Beispiel wird auf den Brand im Mont Blanc-Tunnel im März 1999 verwiesen, bei dem 40 Todesopfer, davon sieben Feuerwehrleute, zu beklagen waren. Mit den heute üblichen Lösch- und Rettungsverfahren werden nur geringe Erfolge erzielt, weil es in der Regel unmöglich ist, überhaupt bis zum Brandherd vorzudringen. Hauptursache dafür sind die Wärmeentwicklung im Tunnel, die Ausbreitung von Brandrauch, die Entfernung, die von Hilfskräften zurückgelegt werden muß, und die Einsatzzeit von Atemschutzgeräten. Des weiteren entsteht durch die Einwirkung von Wärme und Brandrauch auf den Tunnel ein erheblicher Sachschaden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Menschenrettung und Brandbekämpfung zu schaffen, mit der Brände in Tunneln besser bekämpft werden können.

[0004] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, in einem Tunnel zwei verfahrbare Laufkatzen vorzusehen, die jeweils ein aufblasbares Kissen aufweisen. Im Falle eines Brandes werden die Laufkatzen zu den beiden Seiten eines Brandherdes gefahren und die Kissen aufgeblasen. Die Kissen sind derart dimensioniert, daß sie sich im aufgeblasenen Zustand an die Wand des Tunnels dichtend anlegen. Von besonderem Vorteil ist, daß das Kissen auch Fahrzeuge, die auf dem Grund des Tunnels stehen, umschließen kann, so daß auch in diesem Fall eine zumindest hinreichende Abdichtung gewährleistet ist. Weitere Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß eine Möglichkeit geschaffen ist, Menschen gefahrlos aus Tunneln zu retten. Ferner können Einsatzkräfte der Feuerwehr gefahrlos bis zum Brandherd vordringen und dort das Feuer bekämpfen. Auch wird eine Ausbreitung von Brandrauch, Feuer und Wärmestrahlung verhindert. Der materielle Schaden, vor allem auch an dem Tunnel selbst, kann möglichst gering gehalten werden. Das Feuer kann durch das Abschneiden der Sauerstoffzufuhr erstickt werden.

[0005] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Zusätzliche Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Tunnel mit einer Vorrichtung zur Menschenrettung und Brandbekämpfung.

[0007] An der oberen Seite eines Tunnels 1 ist im Bereich der größten Höhe des Tunnels eine durchgängige Schiene 2 vom Eingang bis zum Ausgang des Tunnels 1 vorgesehen. An beiden Enden des Tunnels 1 ist eine im folgenden beschriebene Vorrichtung vorgesehen. Sie besteht aus einer auf der Schiene 2 verfahrbaren Laufkatze 3 mit Fernsteuerung, Infrarotkamera und dem Hauptbestandteil der Vorrichtung, einem mit einem nichtbrennbaren Gas, z.B. Stickstoff oder Kohlendioxid, befüllbaren und mit Druck beaufschlagbarem Kissen 4. Außerdem sind an der Lauf-katze 3 die für eine im weiteren beschriebene Fluchtkammer 8 notwendigen Preßluftatmer angebracht.

[0008] Die ferngesteuerten Laufkatzen 3 werden von beiden Seiten an einen Brandherd 5 herangefahren. Anschließend werden die aus gasdichtem, wärmebeständigem und druckbeständigem Material bestehenden Kissen 4 durch einen an der Laufkatze 3 befestigten Druckgasbehälter mit einem nicht brennbaren und nicht brandfördernden Gas, wie z.B. Stickstoff, Kohlendioxid, einem Edelgas oder Halon, befüllt, bis die Kissen 4 an den Wänden des Tunnels 1 dichtend anliegen. Hierdurch wird der Tunnel 1 über seinen gesamten Querschnitt gegen Brandrauch und Wärmestrahlung abdichtend verschlossen.

[0009] Der Druck in den Kissen 4 muß so hoch sein, daß der am Brandherd 5 entstehende Druck es nicht verschieben oder zerstören kann. An ihren dem Brandherd 5 zugewandten Seiten weisen die Kissen 4 eine feuerbeständige Beschichtung auf. Es ist möglich, diese Wandungen der Kissen 4 aus einem mit einem hitzebeständigen Gewebe, wie z.B. Baumwolle oder Glasfaser, verstärkten hitzebeständigen Kunststoff, wie z.B. Teflon, herzustellen.

[0010] Aufgrund der Steuerung der Laufkatze 3 über die Infrarotkamera können die Kissen 4, ohne daß Rettungskräfte den Tunnel 1 betreten müssen, bis an den Brandherd 5 herangefahren und dort entfaltet und aufgeblasen werden. Dadurch besteht für im Tunnel befindliche Menschen außerhalb der Kissen 4 die Möglichkeit, sich trotz zu erwartender Fahrzeugstaus zu Fuß nach draußen zu retten, bzw. für Einsatzkräfte die Möglichkeit, im Tunnel 1 tätig zu werden. Außerdem wird das Feuer nach einer gewissen Zeit, die von vorhandenem Sauerstoff und brennbarem Material abhängig ist, von selber ersticken. Dann können die Kissen 4 wieder abgebaut, aufbereitet und wieder verwendet werden. Der mögliche Verlust von Menschenleben und der Sachschaden durch Wärme und Rauchentwicklung bei solchen Katastrophen wird sich auf den abgeschotteten Brandherd beschränken und sich deshalb in Grenzen halten.

[0011] Es ist auch möglich, die Kissen 4 mit Vorratsdruckgasbehältern auf geeigneten LKW Fahrgestellen zu montieren. Jedoch hat das den Nachteil, daß bei zu erwartenden Fahrzeugstaus Probleme auftreten können, den Brandherd überhaupt zu erreichen.

[0012] Um die Überlebenschancen der eingeschlossenen Menschen zu erhöhen, ist an der dem

Brandherd 5 zugewandten Seite der beschriebenen Kissen 4 je eine Fluchtkammer 8 vorgesehen. Diese Fluchtkammer 8 entfaltet sich automatisch mit Aufblasen des Kissens 4. Im Inneren der Fluchtkammer 8 befinden sich mehrere Atemanschlüsse, um den dorthin geflüchteten Personen für einige Zeit - bis zum Eintreffen von Rettungskräften - das Atmen von Frischluft zu ermöglichen. Diese Atemanschlüsse werden durch herkömmliche, an der Laufkatze 3 befestigte Preßluftatmer mit Atemluft versorgt. Der Zugang zur Fluchtkammer 8 wird zur Abschirmung der Wärmestrahlung des Brandherdes 5 mit einem gasdichten Reißverschluß verschlossen. Um es den eintreffenden Rettungskräften zu ermöglichen, am Brandherd 5 Brandbekämpfungsmaßnahmen durchzuführen, sind im unteren Bereich der Kissen 4 Klappen 6 eingearbeitet. Durch diese Klappen 6 kann ein geeignetes Löschmittel, z.B. Kohlendioxid, Stickstoff, Halon, Löschpulver, eingebracht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Brandbekämpfung und Menschenrettung bei Vorliegen eines Brandherdes (5) in einem Tunnel (1),

   a) mit mindestens zwei in dem eine Längs-Richtung (7) aufweisenden Tunnel (1) verfahrbaren Laufkatzen (3), welche jeweils ein aufblasbares Kissen (4) aufweisen, das im aufgeblasenen Zustand den Querschnitt des Tunnels (1) im wesentlichen dichtend versperrt,
   b) wobei die mindestens zwei Laufkatzen (3) zu den beiden, in Längs-Richtung (7) vor und hinter dem Brandherd (5) liegenden Seiten des Brandherdes (5) verfahrbar sind und die jeweiligen Kissen (4) dort aufblasbar sind.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine erste Laufkatze (3) vorgesehen ist, die von einem ersten Ende des Tunnels (1) in den Tunnel (1) einfahrbar ist und daß eine zweite Laufkatze (3) vorgesehen ist, die von einem zweiten Ende des Tunnels (1) in den Tunnel (1) einfahrbar ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das jeweilige Kissen (4) im aufgeblasenen Zustand im wesentlichen gasdicht an der Wand des Tunnels (1) anliegt.

4. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das jeweilige Kissen (4) mit einem Gas aufblasbar ist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gas nichtbrennbar und nichtbrandfördernd ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gas Kohlendioxid, Stickstoff oder Halon ist.

7. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das jeweilige Kissen (4) mindestens auf der dem Brandherd (5) zugewandten Seite eine feuerfeste Beschichtung aufweist.

8. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kissen (4) im aufgeblasenen Zustand eine Fluchtkammer (8) zur Aufnahme von Personen aufweist.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fluchtkammer (8) eine zum Brandherd (5) hin gerichtete Öffnung aufweist, die gasdicht verschließbar ist.

10. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kissen (4) eine Lösch-Öffnung aufweist, durch die ein Löschmittel dem Brandherd zuführbar ist.

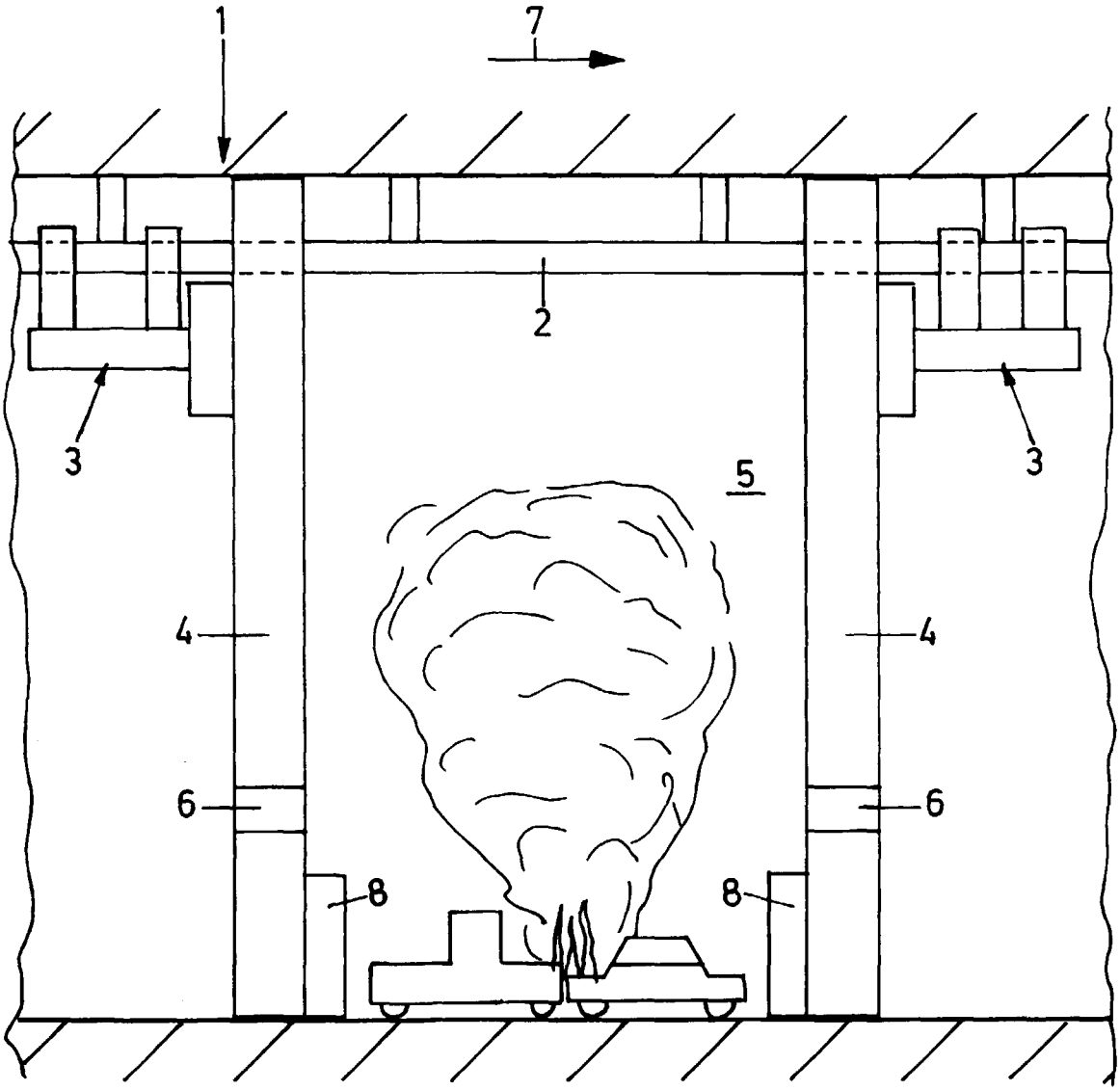

FIG. 1

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 6804

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 524 327 A (DROMIGNY PIERRE) 7. Oktober 1983 (1983-10-07) * das ganze Dokument *	1	E21F11/00 E21F5/00 E21F17/107 A62C3/02
A	FR 2 597 918 A (SOFREAVIA) 30. Oktober 1987 (1987-10-30) * Seite 1; Abbildungen *	1	
A	US 5 469 920 A (CONTI RONALD S ET AL) 28. November 1995 (1995-11-28) * Zusammenfassung *	1	
A	FR 2 290 228 A (SEMA) 4. Juni 1976 (1976-06-04) * Abbildungen *	1	
A	US 4 036 024 A (DREKER RAIMUND ET AL) 19. Juli 1977 (1977-07-19) * Abbildungen *	1	
A	GB 2 056 012 A (KURUKULASURIYA M) 11. März 1981 (1981-03-11)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E21F A62C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	29. Juni 2000	Fonseca Fernandez, H

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 00 10 6804

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2524327 A	07-10-1983	KEINE	
FR 2597918 A	30-10-1987	KEINE	
US 5469920 A	28-11-1995	KEINE	
FR 2290228 A	04-06-1976	KEINE	
US 4036024 A	19-07-1977	DE 2428290 B CA 1022353 A US 4102138 A	28-08-1975 13-12-1977 25-07-1978
GB 2056012 A	11-03-1981	KEINE	

EPO FORM P0461