



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 337 736 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.09.2006 Patentblatt 2006/37**

(51) Int Cl.:  
**E21F 11/00<sup>(2006.01)</sup> A62C 3/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **01994621.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2001/012418**

(22) Anmeldetag: **25.10.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/040831 (23.05.2002 Gazette 2002/21)**

(54) **ANLAGE ZUM LÖSCHEN VON TUNNELBRÄNDEN**

ARRANGEMENT FOR EXTINGUISHING TUNNEL FIRES

INSTALLATION D'EXTINCTION D'INCENDIES DE TUNNEL

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(72) Erfinder: **SEITLINGER, Günter  
A-5020 Salzburg (AT)**

(30) Priorität: **14.11.2000 DE 10056269**

(74) Vertreter: **Berngruber, Otto  
Patentanwälte  
Haft, von Puttkamer  
Berngruber, Karakatsanis  
Franziskanerstrasse 38  
81669 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.08.2003 Patentblatt 2003/35**

(73) Patentinhaber: **PALAN Patenteverwertungs und  
Vermögensverwaltungs  
AG  
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 041 245 WO-A-00/61236  
WO-A-98/40607 DE-A- 19 934 118  
GB-A- 969 085 US-A- 5 809 699**

**EP 1 337 736 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zum Löschen von Tunnelbränden. In letzter Zeit haben sich Tunnelbrände mit immer katastrophaleren Folgen gehäuft. Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine wirksame, einfach aufgebaute Anlage zur Bekämpfung von Tunnelbränden bereitzustellen.

**[0002]** Dies wird erfindungsgemäß mit der im Anspruch 1 gekennzeichneten Anlage erreicht. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wiedergegeben. Eine Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist in der DE 26 05 598 A1 offenbart.

**[0003]** Nach der Erfindung wird in einem Abstand von beispielsweise 50 m bis 200 m jeweils ein Vorhang vorgesehen, der im Brandfall geschlossen, also beispielsweise heruntergelassen werden kann. Damit wird der Tunnelabschnitt verschlossen, wenn durch den Brandsensor in diesem Abschnitt ein Brand festgestellt worden ist. Der Vorhang besteht dabei aus einem nicht brennbaren Material, beispielsweise einem Gewebe aus Fasern aus anorganischem Material.

**[0004]** Der Vorhang ist vorzugsweise aufgerollt oder zusammengefaltet an der Tunneldecke angebracht. Er besteht aus senkrecht verlaufenden, einander überlappenden Streifen. Damit wird der Vorhang auch dann geschlossen, wenn sich ein Fahrzeug darunter befindet.

**[0005]** Wenn ein Fahrzeug in Brand gerät, werden durch den Brandsensor in diesem Abschnitt, beispielsweise einem Rauchsensor und/oder Wärmesensor, die Vorhänge betätigt, also ganz herabgelassen, um den Abschnitt zu schließen, in dem das brennende Fahrzeug sich befindet.

**[0006]** Gleichzeitig werden die Absperrorgane, die die Öffnungen der Löschmittelleitung zu diesem Abschnitt verschließen, geöffnet. Dazu kann das Absperrorgan beispielsweise als Elektromagnetventil ausgebildet sein, das von dem Brandsensor betätigt, also geöffnet wird. Die Öffnungen können an einer Feuerlöschmittelleitung vorgesehen sein, die sich entlang dem Tunnel erstreckt. Der Abstand der Öffnungen voneinander kann beispielsweise 5 m bis 30 m betragen. Die Öffnungen sind vorzugsweise als Düsen ausgebildet.

**[0007]** Als Feuerschutzmittel wird vorzugsweise Halon verwendet. Der schon gebildete Rauch wird dann von den Ventilatoren in dem Tunnel abgesaugt. Auch können sofortige Rettungsaktionen beginnen, da wenig Rauch und Hitze entstehen kann. Die Fenster der Fahrzeuge sollen dabei geschlossen und die Lüftung ausgeschaltet werden, damit im Fahrzeug hinreichend Sauerstoff zur Verfügung steht, bis das Halon von den Abluftventilatoren abgesaugt wird. Da es sich schnell wieder verflüchtigt, kann das Halon zu keinen größeren gesundheitlichen Schäden führen.

**[0008]** Um einen Brand im Wagen einer Standseilbahn zu löschen, die durch ein Tunnel fährt, kann der Wagen einen Feuerlöschmittel-Vorratsbehälter aufweisen, der eine Feuerschutzmittel-Zufuhreinrichtung im Wagen versorgt. Zudem weist der Wagen einen Brandsensor auf, also z.B. einen Rauchmelder oder einen Wärmesensor, der im Brandfall die Feuerschutzmittel-Zufuhreinrichtung zur Zufuhr von Feuerschutzmittel betätigt. Als Feuerschutzmittel wird dabei ebenfalls Halon bevorzugt.

**[0009]** Anliegend ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Tunnel mit an der Decke aufgerolltem Vorhang;

Fig. 2 eine Ansicht gemäß Fig. 1 jedoch mit herabgelassenem Vorhang; und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Abschnitt des Tunnels mit herabgelassenen Vorhängen.

**[0010]** Gemäß Fig. 1 ist in einem Tunnel 1 an der Decke ein Brandsensor 2 und ein aufgerollter Vorhang 3 vorgesehen.

**[0011]** In den Randsteinen auf beiden Seiten erstrecken sich entlang dem Tunnel Leitungen 4, 5, über die ein Feuerlöschmittel, z.B. Halon, zugeführt wird.

**[0012]** Wenn der Brandsensor 2, beispielsweise ein Rauchmelder und/oder ein Wärmesensor, in einem Tunnelabschnitt (A) einen Brand feststellt, werden die beiden Vorhänge 3 dieses Abschnitts herabgelassen (Fig. 3).

**[0013]** Wie in Fig. 2 dargestellt, bestehen die Vorhänge 3 aus senkrechten Streifen 6, die sich überlappen.

**[0014]** Zugleich wird über Düsen in den Leitungen 4, 5 dem Abschnitt A Feuerlöschmittel zugeführt. Dazu werden die Absperrorgane, die die Düsen verschließen, über den Brandsensor 2 geöffnet. Das gebildete Rauchgas und Halon wird in diesem Abschnitt durch den Ventilator 7 entfernt.

**Patentansprüche**

1. Anlage zum Löschen von Tunnelbränden, bei der der Tunnel (1) durch Vorhänge (3) voneinander abtrennbare Abschnitte (A) aufweist, wobei jeder Abschnitt (A) mit einer Zufuhreinrichtung für ein Feuerschutzmittel und mit einem Brandsensor (2) versehen ist, der im Brandfall in einem Abschnitt (A) zum Schließen des betreffenden

## EP 1 337 736 B1

Abschnitts (A) dessen Vorhänge (3) und zur Zufuhr von Feuerschutzmittel in diesem Abschnitt (A) die Feuerschutzmittel-Zufuhreinrichtung betätigt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorhänge (3) aus senkrecht verlaufenden, einander überlappenden Streifen (6) bestehen.

- 5 2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorhänge (3) an der Tunneldecke aufgerollt oder zusammengefaltet angebracht sind.
- 10 3. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brandsensor (2) ein Rauchmelder und/oder ein Wärmesensor ist.
- 15 4. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feuerschutzmittel-Zufuhreinrichtung durch eine sich entlang dem Tunnel (1) erstreckende Leitung (4, 5) gebildet wird, die in jedem Abschnitt (A) durch Absperrorgane verschließbare Öffnungen zum Austritt des Feuerlöschmittels in den Abschnitt (A) aufweist, wobei die Absperrorgane des Abschnittes (A) durch den Brandsensor (2) dieses Abschnittes (A) geöffnet werden.
- 20 5. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf beiden Seiten des Tunnels (1) je eine Feuerschutzmittel-Leitung (4, 5) vorgesehen ist.
- 25 6. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche zum Löschen der Wagen einer Standseilbahn in einem Tunnel, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wagen mit an einen Feuerlöschmittel-Vorratsbehälter angeschlossene Feuerschutzmittel-Zufuhreinrichtungen und einen Brandsensor aufweisen, der im Brandfall die Feuerschutzmittel-Zufuhreinrichtung zur Zufuhr von Feuerschutzmittel betätigt.
7. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Feuerschutzmittel Halon verwendet wird.

### Claims

- 30 1. A system for extinguishing tunnel fires wherein the tunnel (1) has sections (A) separable from each other by curtains (3), each section (A) being provided with a supply device for a fire retarding agent and with a fire sensor (2) which in the event of a fire in a section (A) actuates the curtains (3) thereof for closing the relevant section (A), and the fire retarding agent supply device for supplying fire retarding agent in said section (A), **characterized in that** the curtains (3) consist of vertically extending, overlapping strips (6).
- 35 2. The system according to claim 1, **characterized in that** the curtains (3) are attached to the tunnel ceiling in rolled up or folded form.
- 40 3. The system according to claim 1, **characterized in that** the fire sensor (2) is a smoke detector and/or a heat sensor.
- 45 4. The system according to any of the above claims, **characterized in that** the fire retarding agent supply device is formed by a pipe (4, 5) extending along the tunnel (1) and having openings sealable by shut-off devices in each section (A) for discharging the fire extinguishing agent into the section (A), the shut-off devices of the section (A) being opened by the fire sensor (2) of said section (A).
- 50 5. The system according to claim 4, **characterized in that** a fire retarding agent pipe (4, 5) is provided on each side of the tunnel (1).
- 55 6. The system according to any of the above claims for extinguishing the cars of a cable railway in a tunnel, **characterized in that** the cars have fire retarding agent supply devices connected to a fire extinguishing agent storage vessel, and a fire sensor which in the event of a fire actuates the fire retarding agent supply device for supplying fire retarding agent.
7. The system according to any of the above claims, **characterized in that** the fire retarding agent used is halon.

Revendications

- 5
1. Installation d'extinction d'incendies de tunnels, dans laquelle le tunnel (1) présente des tronçons (A) séparables les uns des autres par des rideaux (3), chaque tronçon (A) étant pourvu d'un système d'amenée pour un moyen pare-feu et d'un capteur d'incendie (2) qui, en cas d'incendie dans un tronçon (A), actionne le rideau (3) du tronçon (A) concerné, pour fermer ce tronçon, et le système d'amenée de moyen pare-feu pour amener dans ce tronçon (A) le moyen pare-feu, **caractérisée en ce que** les rideaux (3) sont constitués par des bandes (6) qui s'étendent à la verticale et qui se chevauchent les uns les autres.
- 10
2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les rideaux (3) sont montés en étant enroulés ou pliés sur le plafond du tunnel.
- 15
3. Installation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur d'incendie (2) est un détecteur de fumée et/ou un capteur de chaleur.
- 20
4. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le système d'amenée de moyen pare-feu est formé par une conduite (4, 5) s'étendant le long du tunnel (1), qui présente dans chaque tronçon (A) des ouvertures susceptibles d'être fermées par des organes d'obturation pour faire sortir le produit extincteur dans le tronçon (A), les organes d'obturation du tronçon (A) étant ouverts par le capteur d'incendie (2) de ce tronçon (A).
- 25
5. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** sur chacun des deux côtés du tunnel (1) est prévue une conduite (4, 5) pour le moyen pare-feu.
- 30
6. Installation selon l'une des revendications précédentes pour éteindre le feu dans les wagons d'un funiculaire fixe à câble dans un tunnel, **caractérisée en ce que** les wagons présentent des systèmes d'amenée de moyen pare-feu raccordés à un réservoir de stockage de produit extincteur et un capteur d'incendie qui, en cas d'incendie, actionne le système d'amenée de moyen pare-feu pour amener le moyen pare-feu.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

