

(19)



(11)

EP 1 757 330 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(51) Int Cl.: **A62C 3/07** (2006.01) **A62C 37/50** (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(21) Anmeldenummer: **06110184.6**

(22) Anmeldetag: **21.02.2006**

(54) **Brandbekämpfung in Schienenfahrzeugen**

Fire fighting in railway vehicles

Lutte contre l'incendie dans les véhicules ferroviaires

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **22.08.2005 DE 202005013281 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(73) Patentinhaber: **Fogtec Brandschutz GmbH & Co.
KG
51063 Köln (DE)**

(72) Erfinder:
• **Sprakel, Dirk
50996 Köln (DE)**

• **Dirksmeier, Roger
58706 Menden (DE)**
• **Lakkonen, Max
51503 Rösrath (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 650 743 WO-A-02/089921
GB-A- 2 139 495 US-A- 1 962 977**

• **'Fire Protection Handbook', Bd. 16TH, 1986
Seiten 18-12 18 - 21**

EP 1 757 330 B2

Beschreibung

[0001] In einer modernen Gesellschaft werden zunehmend Schienenfahrzeuge eingesetzt, um Infrastrukturaufgaben im Bereich des Personenverkehrs zu lösen. Naturgemäß sind an die entsprechenden Personenverkehrszüge besonders hohe Brandschutzanforderungen zu stellen. Dies spiegelt sich bisher vor allem in hohen Anforderungen an das in den Zügen verwendete Material wieder. Entsprechende Normen und sonstige Anforderungen für die Konstruktion von Zügen, deren Bau und die Materialauswahl, schränken Hersteller und Betreiber von Zügen nicht unerheblich bei der Realisierung von neuen Projekten ein. Bei der Ertüchtigung von Fahrzeugen des Altbestandes sind die behördlichen Auflagen nur schwer oder überhaupt nicht zu erfüllen.

[0002] Es ist damit zu rechnen, dass auch in den nächsten Jahren vermehrt Schienensysteme teilweise oder ganz unterirdischen verlegt werden. Durch die besondere Brandschutzproblematik in Tunneln steigen daher die Anforderungen für Schienenfahrzeuge stetig weiter.

[0003] Hinzu kommt, dass über die Konstruktion der Fahrzeuge und die Materialwahl ausschließlich das Brandverhalten des rollenden Materials selber beeinflusst werden kann. Die von den Fahrgästen eingebrachten Brandlasten wie Kleidung und Gepäck entziehen sich hingegen jeglicher Beeinflussbarkeit. Selbst das Einbringen von Brandbeschleunigern durch Brandstifter ist kaum zu unterbinden.

[0004] Die bisher ohnehin nur in Ausnahmefällen in Schienenfahrzeugen installierten Brandbekämpfungsanlagen für den Fahrgastraum waren bisher zumeist vom Typ "offenes System" oder "nasses System".

[0005] Beim ersten ist es erforderlich, zusätzlich ein Brandmeldesystem zu installieren, welches Brände detektiert und in der Folge ein Aktivierungssignal für den betroffenen Bereich an die Brandbekämpfungsanlage gibt. Um den anlagentechnischen Aufwand in Form von den Bereich steuernden Ventilen gering zu halten, werden die jeweiligen Vorrichtungen zur Löschmittelausbringung nicht einzeln sondern regelmäßig in Gruppen aktiviert. Dies hat zur Folge, dass die Menge des eingesetzten Löschmittels höher liegt, als bei einer gezielten Einzelaktivierung. Daraus wiederum ergibt sich, dass die Löschmittelbevorratung und damit das mitzuführende Gewicht höher ausfällt.

[0006] Beim nassen System, wie z.B. in US 1 962 977 A, werden die Löschmittelausbringungsvorrichtungen über thermische Auslöseelemente in den einzelnen Vorrichtungen aktiviert. Hierdurch ist eine individuelle Aktivierung gegeben. Allerdings ist in diesem Falle das gesamte Rohrleitungsnetz bis zu den Löschmittelausbringungsvorrichtungen mit Löschmittel vorzubefüllen. Dies ist nicht unproblematisch, da durch die für Schienenfahrzeuge typischen Vibrationen unter Umständen kleinere oder größere Leckagen im Rohrleitungsnetz zum Austritt des Löschmittels führen könnten, wodurch selbst bei kleinsten Mengen nicht unerhebliche Beschädigungen

entstehen könnten.

[0007] Bei den vorgenannten Maßnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes handelt es sich um so genannte passive Maßnahmen. Wie dargestellt, schränken diese Hersteller und Betreiber erheblich ein. Wichtige Aufgabenstellungen lassen sich durch Maßnahmen des passiven Brandschutzes überhaupt nicht erfüllen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, diese Problematik zu reduzieren bzw. wenigstens erheblich abzuschwächen.

[0009] Das hier beschriebene Konzept sieht vor, die Rohrleitungen, welche den Löschmittelvorratsbehälter (bzw. Pumpe) mit den Löschmittelausbringungsvorrichtungen verbindet, mit einem unter Druck stehenden Gas bzw. Luft zu befüllen.

[0010] Gegenstand der Erfindung ist eine Brandbekämpfungseinrichtung nach Anspruch 1 sowie ein Schienenfahrzeug nach Anspruch 12.

[0011] Öffnet eine der Löschmittelausbringungsvorrichtungen in Folge einer thermischen Einwirkung, fällt der Druck im Rohrsystem ab, so dass über eine geeignete Vorrichtung der die Rohrleitung vom Löschmittel trennende Mechanismus geöffnet wird. In der Folge wird das Rohrnetz mit Löschmittel befüllt, woraufhin dieses aus der oder den zuvor aktivierten Löschmittelausbringungsvorrichtungen austreten kann.

[0012] Entweicht Gas/Luft aber nicht aufgrund einer aktivierten Löschmittelausbringungsvorrichtung, sondern wegen einer (kleineren) Leckage, wird das Rohrnetz nicht mit Löschmittel befüllt, sondern so lange Gas/Luft nachgeführt, bis der übliche Prüfdruck im Rohrnetz wieder erreicht wurde.

[0013] Besonders vorteilhaft wäre es, wenn das Rohrsystem im "Standby-Betrieb" mit Luft gefüllt wäre und diese aus dem Druckluftnetz des Fahrzeuges stammen würde. So könnte auf das Mitführen von zusätzlichen Druckbehältern verzichtet werden.

[0014] Eine besondere weitere Ausgestaltung des Systems würde darin bestehen, dass die Druckluft des Fahrzeuges außerdem dazu benutzt würde, dass Löschmittel aus einem Löschmittelbehälter in das Rohrnetz auszutreiben.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung des Systems würde zusätzlich (einfache) Brandmelder vorsehen. Erst bei einem Brandsignal der Brandmelder und gleichzeitigem signifikantem Druckabfall würde das Rohrnetz mit Löschmittel befüllt. Steht lediglich das Signal "Druckabfall" an, dient dieses als Alarmmeldung für eine Leckage. Es ist wichtig, das Rohrnetz kontinuierlich auf Leckagen zu überwachen, damit die Funktionsfähigkeit im Ernstfall gewährleistet wird. Die Option, das Rohrnetz im Standby-Betrieb einfach unbefüllt und ohne Gas/Luftbeaufschlagung zu lassen, scheidet damit aus.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Schienenfahrzeug 2 mit einem Brandbekämpfungssystem. In einem Wagon 4 ist eine Druckluftversorgung 6 vorgesehen. Die Druckluftversorgung 6 kann sowohl im Wagon 4 als auch im Triebwagen angeordnet sein. Mittels der Druckluftversorgung 6 wer-

den pneumatisch getriebene Funktionen des Schienenfahrzeugs 2 betrieben. Dies können beispielsweise die Bremsen sein. Neben der Druckluftversorgung 6 sind im Wagon 4 noch eine Druckerzeugungseinrichtung 8 sowie ein Löschmittelvorratsbehälter 10 vorgesehen. Zur Brandbekämpfung ist ein Rohrleitungssystem 12 an den Löschmittelvorratsbehälter 10 gekoppelt. An dem Rohrleitungssystem 12 sind Löschnebeldüsen 14a, 14b angeordnet. Die beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt:

[0017] Im Ruhezustand wird über die Leitung 7 von der Druckluftversorgung 6 Druckluft in die Druckerzeugungseinrichtung 8 gespeist. Mit Hilfe der von der Druckluftversorgung 6 bezogenen Druckluft wird mittels der Druckerzeugungseinrichtung 8 im Rohrleitungssystem 12 ein Ruhedruck erzeugt. Hierzu besteht eine Verbindung 11 zwischen dem Rohrleitungssystem 12 und der Druckerzeugungseinrichtung 8. Der Ruhedruck kann bei wenigen bar liegen. Leckagen im Rohrleitungssystem 12 führen zu geringen Druckabfällen im mbar Bereich, wobei die Druckabfälle träge sind, d. h. über einen langen Zeitraum stattfinden. Solche Druckabfälle werden über die Verbindung 11 in der Druckerzeugungseinrichtung 8 detektiert. Mittels von der Druckluftversorgung 6 bezogener Druckluft wird der Ruhedruck nachgeregelt. Hierdurch wird erreicht, dass in dem Rohrleitungssystem 12 ein stetiger Ruhedruck herrscht.

[0018] Im Brandfall kann über Berstkolben in den Löschnebeldüsen 14 ein Feuer detektiert werden. Dies geschieht dadurch, dass die Berstkolben aufgrund der erhöhten Temperatur zerbrechen und die Druckluft im Rohrleitungssystem 12 austreten kann. Andere Detektionsmittel sind ebenfalls möglich. Für eine Branddetektion kann die Druckluft 12 verwendet werden, so dass im Brandfall, insbesondere durch die erhöhte Temperatur, das Rohrleitungssystem 12 geöffnet wird und Druckluft austreten kann. Daneben kann ein getrennter Brandmelder (nicht gezeigt) vorgesehen sein, mit dessen Hilfe ein Brand manuell angezeigt werden kann.

[0019] Es ist nun vorgeschlagen, dass im Brandfall, d. h. bei zumindest Druckabfall im Rohrleitungssystem 12, bevorzugt jedoch bei sowohl Druckabfall im Rohrleitungssystem 12 als auch Brandmeldung durch den Brandmelder, Druckluft von der Druckerzeugungseinrichtung 8 über die Verbindung 9 in den Löschmittelvorratsbehälter 10 getrieben wird. Die Druckluft verursacht, dass Löschfluid aus dem Löschmittelvorratsbehälter 10 in das Rohrleitungssystem 12 strömt und nach kurzer Zeit an den Löschnebeldüsen 14 anliegt. Bevorzugt ist, dass die Druckerzeugungseinrichtung 8 einen hohen Druck, beispielsweise 80 bis 200 bar erzeugt. Hierdurch wird erreicht, dass an den Löschnebeldüsen 14 ein Löschnebel erzeugt wird.

[0020] Wird ein Brand detektiert, was durch einen Druckabfall im Rohrleitungssystem 12 über die Verbindung 11 in der Druckerzeugungseinrichtung 8 geschehen kann, so wird in dem Löschmittelvorratsbehälter 10 ein Hochdruck erzeugt. Dies kann dazu führen, dass eine

zunächst verschlossene Verbindung zwischen dem Löschmittelvorratsbehälter 10 und dem Rohrleitungssystem 12 geöffnet wird. Ein Verschluss dieser Verbindung kann beispielsweise über eine Berstscheibe, die bei einem erhöhten Druck zerbricht, als auch über ein Ventil, erfolgen. Im Brandfall wird in der Druckerzeugungseinrichtung 8 die Verbindung 11 zum Rohrleitungssystem 12 abgesperrt und der Luftdruck wird über die Verbindung 9 in den Löschmittelvorratsbehälter 10 eingebracht.

[0021] Neben Luft kann auch jedes andere Gas zur Erzeugung des Hochdrucks in dem Rohrleitungssystem 12 verwendet werden.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Kopplung zwischen Druckluftversorgung 6 und Druckerzeugungseinrichtung 8 können in den Wagons 4 bereits vorhandene Pumpen einer weiteren Nutzung zugeführt werden. Der Installationsaufwand eines Brandbekämpfungssystems für Schienenfahrzeuge wird verringert. Die Investitionskosten bleiben gering und Wartungsaufwand kann minimiert werden.

Patentansprüche

1. Brandbekämpfungssystem für ein Schienenfahrzeug (2) mit

- einem Löschmittelvorratsbehälter (10),
- Löschmittelausbringungsmitteln (14),
- einem Rohrleitungssystem (12), welches den Löschmittelvorratsbehälter (10) mit den Löschmittelausbringungsmitteln (14) verbindet, sowie
- einer Druckerzeugungseinrichtung (8),

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Druckerzeugungseinrichtung (8) mit einer Druckluftversorgung (6) des Schienenfahrzeugs (2) gekoppelt ist,
- **dass** mit Hilfe der Druckerzeugungseinrichtung (8) ein Ruhedruck im Rohrleitungssystem (12) erzeugbar ist,
- **dass** das Rohrleitungssystem (12) mit einem unter Ruhedruck stehenden Gas befüllt ist, und
- ein Brandfall durch einen Druckabfall im Rohrleitungssystem (12) detektierbar ist.

2. Brandbekämpfungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Brandfall die Löschmittelausbringungsmittel (14) einen Druckabfall erzeugen.

3. Brandbekämpfungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckabfall im Brandfall höher ist als ein Druckabfall durch Leckagen im Rohrleitungssystem (12).

4. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Brandfall mit Hilfe eines Berstkolbens in

der Löschmittelausbringungsmittel (14) detektierbar ist.

5. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Brandfall mit Hilfe eines Brandmelders detektierbar ist. 5
6. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Druckabfall eine Fluidverbindung zwischen dem Löschmittelvorratsbehälter (10) und dem Rohrleitungssystem (12) herstellbar ist. 10
7. Brandbekämpfungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Berstscheibe oder ein Ventil die Fluidverbindung herstellt. 15
8. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Brandfall die Druckluftversorgung (6) des Schienenfahrzeugs (2) das Löschfluid mit Luftdruck treibt. 20
9. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Brandfall das Löschfluid mit Hochdruck zwischen 80 und 200 bar aus den Löschmittelausbringungsmittel (14) ausbringbar ist. 25
10. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Brandfall die Löschmittelausbringungsmittel (14) einen Löschnebel erzeugen. 30
11. Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschmittelausbringungsmittel (14) zumindest eine Löschnebeldüse aufweisen. 35
12. Schienenfahrzeug (2) umfassend ein Brandbekämpfungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 40

Claims

1. Fire-fighting system for a railway vehicle (2) comprising: 50
 - a supply container (10) for extinguishing agent,
 - a means for dispensing extinguishing agent (14),
 - a system of pipes (7) connecting the supply container (10) with the means for dispensing extinguishing agent (14) and
 - a pressure-generating means (8),**characterised in that** 55

- the pressure-generating means (8) is coupled to a compressed-air supply (6) belonging to the railway vehicle (2),
- a quiescent pressure can be generated in the system of pipes (7) with the help of the pressure-generating means (8),
- the system of pipes (7) is filled with gas at a quiescent pressure, and
- a case of fire can be detected by means of a pressure drop in the system of pipes (7).

2. Fire-fighting system according to Claim 1, **characterised in that** in the event of a fire the means for dispensing extinguishing agent (14) generate a pressure drop.
3. Fire-fighting system according to claim 1 or 2, **characterised in that** the pressure drop in the event of a fire is greater than a pressure drop due to leaks in the system of pipes (7).
4. Fire-fighting system according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a case of fire can be detected by means of a burst-actuated piston in the means for dispensing extinguishing agent (14).
5. Fire-fighting system according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a case of fire can be detected by means of a fire alarm.
6. Fire-fighting system according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, in the event of a pressure drop, a fluid connection (9) is established between the supply container for extinguishing agent (10) and the system of pipes (7).
7. Fire-fighting system according to Claim 6, **characterised in that** a bursting disc or a valve established the fluid connection.
8. Fire-fighting system according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, in the event of a fire, the compressed-air supply (8) belonging to the railway vehicle (2) drives the extinguishing fluid by air pressure. 45
9. Fire-fighting system according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, in the event of a fire, the extinguishing fluid can be dispensed from the means for dispensing extinguishing agent (14) at a high pressure of between 80 and 200 bars. 50
10. Fire-fighting system according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, in the event of a fire, the means for dispensing extinguishing agent (14) produce an extinguishing fog. 55
11. Fire-fighting system according to any one of the pre-

ceding claims, **characterised in that** the means for dispensing extinguishing agent (14) have at least one fog nozzle.

12. Railway vehicle comprising a fire-fighting system according to any one of the preceding claims.

Revendications

1. Système de lutte contre le feu pour véhicule ferroviaire (2), lequel système présente :

- un récipient (10) de réserve d'agent d'extinction,
- un moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction
- un système (12) de conduits tubulaires qui relie le récipient (10) de réserve d'agent d'extinction avec le moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction et
- un dispositif (8) de création de pression, **caractérisé en ce que**
- le dispositif (8) de création de pression est relié à une alimentation (6) en air comprimé du véhicule ferroviaire (2),
- à l'aide du dispositif (8) de création de pression, une pression de repos peut être créée dans le système (12) de conduits tubulaires,
- le système (12) de conduits tubulaires est rempli d'un gaz mis à la pression de repos et
- **en ce qu'**un incendie peut être détecté par une chute de pression dans le système (12) de conduits tubulaires.

2. Système de lutte contre le feu selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en cas d'incendie, le moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction crée une chute de pression.

3. Système de lutte contre le feu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**en cas d'incendie, la chute de pression est plus élevée que la chute de pression due à des fuites dans le système (12) de conduits tubulaires.

4. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un incendie peut être détecté à l'aide d'un piston d'éclatement prévu dans le moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction.

5. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un incendie peut être détecté à l'aide d'un avertisseur d'incendie.

6. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**en cas

de chute de pression, une liaison d'écoulement peut être établie entre le récipient (10) de réserve d'agent d'extinction et le système (12) de conduits tubulaires.

7. Système de lutte contre le feu selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la liaison d'écoulement est établie par une plaque d'éclatement ou une soupape.

8. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**en cas d'incendie, l'alimentation (6) en air comprimé du véhicule ferroviaire (2) propulse le fluide d'extinction par la pression de l'air.

9. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**en cas d'incendie, le fluide d'extinction peut être extrait du moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction à une haute pression comprise entre 80 et 200 bars.

10. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**en cas d'incendie, le moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction forme un brouillard d'extinction.

11. Système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen (14) d'extraction d'agent d'extinction présente au moins une tuyère de pulvérisation d'extinction.

12. Véhicule ferroviaire (2) qui comprend un système de lutte contre le feu selon l'une des revendications précédentes.

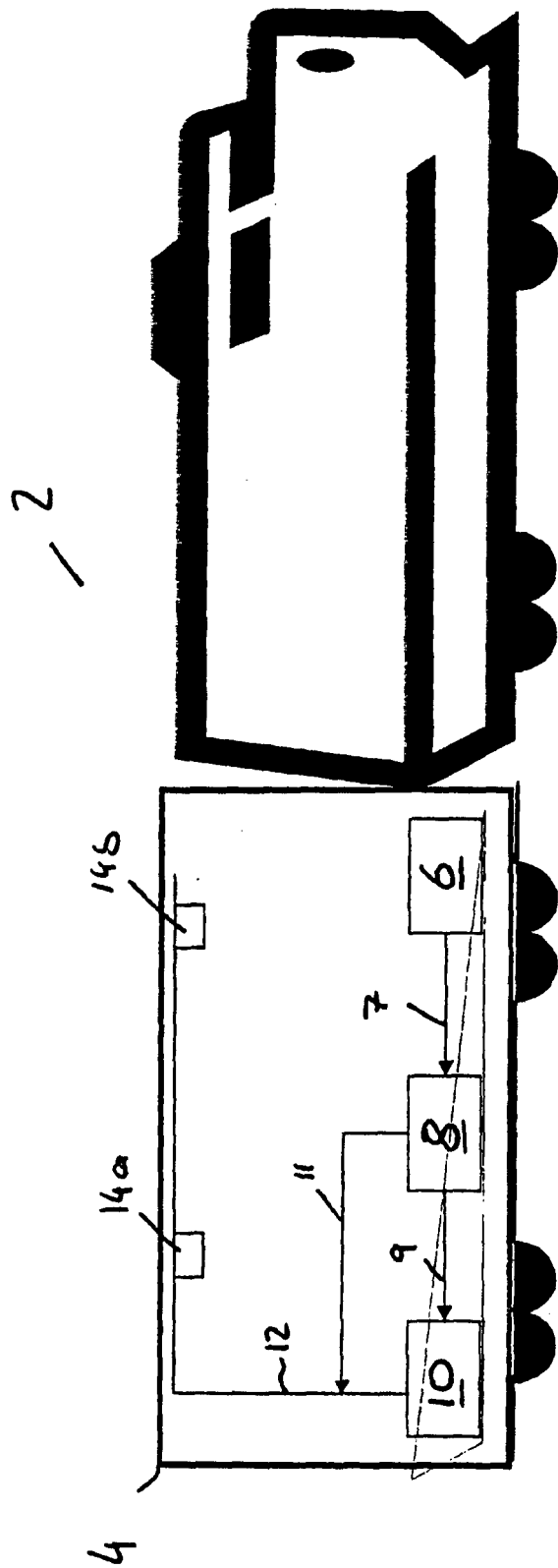


Fig. 1

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

- US 1962977 A [0006]