

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. August 2018 (02.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/137871 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B61D 15/00 (2006.01) E21F 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/084324

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Dezember 2017 (22.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
GM 23/2017 27. Januar 2017 (27.01.2017) AT

(71) Anmelder: PLASSER & THEURER EXPORT VON
BAHNBAUMASCHINEN GMBH [AT/AT]; Johannes-
gasse 3, 1010 WIEN (AT).

(72) Erfinder: WEITERSBERGER, Christian; Gusen - Dorf
2A, 4222 St. Georgen an der Gusen (AT). KAISER, Chris-
toph; Herrnschlag 23, 4170 St. Stefan am Walde (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

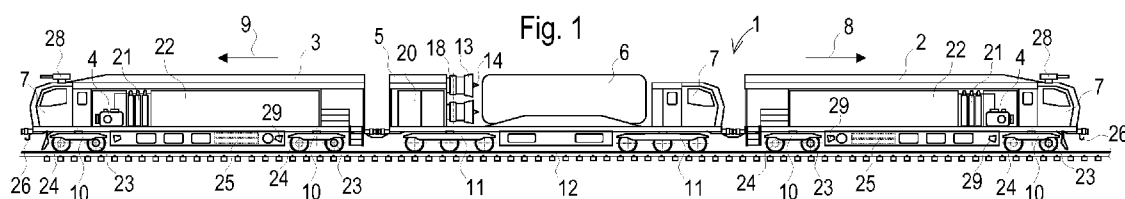
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: WORKING AND RECOVERY VEHICLE THAT CAN BE DRIVEN ON A TRACK

(54) Bezeichnung: GLEISVERFAHRBARES ARBEITS- BZW. RETTUNGSFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a working and recovery vehicle (1) that can be driven on a track for firefighting and/or the recovery of persons in tunnels or underground railways (16), having a drive unit (4), which can be operated without ambient air at least for a limited period. A liquid tank (6) is arranged on the working and recovery vehicle (1), to which liquid tank (6) a blower (13) having a liquid spray device (14) is connected in order to generate a spray mist (15), with the working and recovery vehicle (1) being designed as a locomotive (2, 3) for towing or pushing other rail vehicles (27). A working and recovery vehicle (1) of this kind can drive to the seat of a fire (19) under the protection of the spray mist (15) blown into the tunnel or underground railway and tow or push, as necessary, a damaged rail vehicle (27) out of a hazard zone.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein gleisverfahrbares Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) zur Brandbekämpfung und/oder Personenrettung in Tunnel oder U-Bahn-Röhren (16), mit einem Antrieb (4), der zumindest für eine begrenzte Dauer ohne Umgebungsluft betreibbar ist. Dabei ist am Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) ein Flüssigkeitstank (6) angeordnet ist, an den zur Erzeugung eines Sprühnebels (15) ein Lüfter (13) mit einer Flüssigkeitssprüheinrichtung (14) angeschlossen ist, wobei das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) als Triebfahrzeug (2, 3) zum Ziehen bzw. Schieben von anderen Schienenfahrzeugen (27) ausgebildet ist. Ein derartiges Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) kann im Schutz des in den Tunnel bzw. die U-Bahn-Röhre eingeblasenen Sprühnebels (15) zu einem Brandherd (19) fahren und gegebenenfalls ein beschädigtes Schienenfahrzeug (27) aus einem Gefahrenbereich ziehen bzw. schieben.



WO 2018/137871 A1

Beschreibung

Gleisverfahrbares Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug

Gebiet der Technik

- [01] Die Erfindung betrifft ein gleisverfahrbares Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug zur Brandbekämpfung und/oder Personenrettung in Tunnel oder U-Bahn-Röhren, mit einem Antrieb, der zumindest für eine begrenzte Dauer ohne Umgebungsluft betreibbar ist. Zudem betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Brandbekämpfung und/oder Personenrettung.

Stand der Technik

- [02] Bei Bränden in schwer zugänglichen Gleisabschnitten, wie Tunnel oder U-Bahn-Röhren, erfordert eine Brandbekämpfung rasche und wirkungsvolle Maßnahmen, um Personen- sowie Infrastrukturschäden abzuwenden. Bekannt sind diverse Feuerwehrfahrzeuge, die als Zweiwegefahrzeug nutzbar sind. Ausgestattet sind solche Fahrzeuge vornehmlich zur unmittelbaren Brandbekämpfung und weniger für Rettungsmaßnahmen.
- [03] Aus AT 386 164 B kennt man ein gleisbefahrbares Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug, mit dem Rettungseinsätze in Tunnel durchführbar sind. Dieses Schienenfahrzeug umfasst einen Verbrennungsmotor, der für eine begrenzte Dauer mittels Druckluft versorgbar ist, um ein Befahren von Tunnel bei Sauerstoffmangel zu ermöglichen.

Zusammenfassung der Erfindung

- [04] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für ein Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug und ein Verfahren der eingangs genannten Art eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.
- [05] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.
- [06] Dabei ist am Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug ein Flüssigkeitstank angeordnet, an den zur Erzeugung eines Sprühnebels ein Lüfter mit einer

Flüssigkeitssprüheinrichtung angeschlossen ist, wobei das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug als Triebfahrzeug zum Ziehen bzw. Schieben eines anderen Schienenfahrzeugs ausgebildet ist. Ein derartiges Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug kann im Schutz des in den Tunnel bzw. die U-Bahnrohre eingeblasenen Sprühnebels zu einem Brandherd fahren und gegebenenfalls ein beschädigtes Schienenfahrzeug aus einem Gefahrenbereich ziehen bzw. schieben. Der Sprühnebel sorgt dabei für eine Kühlung und eine Verdrängung von Rauchgasen, sodass ein sicheres Befahren des Tunnels bzw. der U-Bahnrohre gewährleistet ist.

- [07] Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug als Verband von gekoppelten Wagen ausgebildet ist, wobei einer der Wagen als Tankwagen dient. Der Tankwagen mit dem darauf befindlichen Flüssigkeitstank ist somit als separater Wagen in den Verband integrierbar. Damit sind je nach Anforderung unterschiedliche Flüssigkeitsmengen mitführbar.
- [08] In einer verbesserten Variante weist der Tankwagen zwei dreiaxige Drehgestelle auf. Dann kann auch bei begrenzter Achslast eine ausreichende Flüssigkeitsmenge mitgeführt werden, um in längeren Tunnelfahrten Sprühnebel zu bilden. Zudem steht die Tankfüllung für am Fahrzeug mitgeführte Löschvorrichtungen zur Verfügung.
- [09] Der Antrieb umfasst günstigerweise hydrostatische Antriebseinheiten. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass in einem Notbetrieb hohe Lasten aus einem Gefahrenbereich gezogen bzw. geschoben werden können. Hydrostatische Antriebseinheiten erlauben dabei eine genaue Geschwindigkeitsregelung, um die Fahrgeschwindigkeit an die herrschenden Gegebenheiten anzupassen.
- [10] Zudem ist es von Vorteil, wenn ein Druckluftbehälter angeordnet ist, aus dem eine Fahrerkabine mit Luft versorgbar ist. Sowohl Fahrerkabinen als auch Mannschaftskabinen oder Sanitätsräume bleiben im Einsatzfall durch diese Maßnahme rauchfrei. Im Fahrzeug müssen dann keine Schutzkleidungen bzw. Schutzmasken angelegt werden.
- [11] Falls der Antrieb einen Verbrennungsmotor umfasst, ist es günstig, wenn dieser für eine begrenzte Dauer mit Luft aus dem Druckluftbehälter

betreibbar ist. Der Verbrennungsmotor steht dann auch bei Sauerstoffmangel zur Verfügung, damit das Fahrzeug aus einem Gefahrenbereich bewegt werden kann.

- [12] In einer weiteren Variante umfasst der Antrieb Elektromotoren, die mittels eines im Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug angeordneten Stromspeichers betreibbar sind. Auch hier führt Sauerstoffmangel infolge eines Tunnelbrandes zu keiner Beeinträchtigung des Antriebs. Der Stromspeicher wird dabei vor einer Einfahrt in einen Gefahrenbereich mittels eines Generators oder mittels eines Umrichters aus einer Oberleitung des Gleises aufgeladen.
- [13] Eine weitere Absicherung zur Aufrechterhaltung der Fahrzeugfunktionen sieht vor, dass an einer Außenseite Sprüheinrichtungen zur Flüssigkeitsnebelkühlung von Antriebskomponenten angeordnet sind. Damit wird einer Überhitzung von für den Fahrtrieb notwendigen Bauteilen vorgebeugt.
- [14] Für einen raschen Abtransport ist es vorteilhaft, wenn zumindest an einer Stirnseite des Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeugs eine fernsteuerbare oder automatische mechanische Kupplung angeordnet ist. Ein Ankuppeln eines beschädigten Schienenfahrzeugs erfolgt dann ohne Gefährdung eines Rettungspersonals.
- [15] Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug mit eingeschaltetem Lüfter in Richtung eines beschädigten Schienenfahrzeugs fährt, dass das beschädigte Schienenfahrzeug mit dem Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug gekoppelt wird und dass das beschädigte Schienenfahrzeug aus dem Tunnel bzw. der U-Bahn-Röhre gezogen bzw. geschoben wird. Die anhaltende Kühlung mittels Sprühnebel sorgt für eine Brandeindämmung. Im Schienenfahrzeug befindliche Personen können auf diese Weise schnellstmöglich versorgt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- [16] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- [17] Fig. 1 Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug in Seitenansicht
[18] Fig. 2 Verfahrensablauf bei der Bergung eines Schienenfahrzeugs

Beschreibung der Ausführungsformen

- [19] Das in Fig. 1 dargestellte Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 umfasst drei aneinander gekoppelte Wagen. Die beiden äußeren Wagen sind als erstes und zweites Triebfahrzeug 2, 3 mit einem jeweils eigenen Antrieb 4 ausgebildet. Dazwischen ist als mittlerer Wagen ein Tankwagen 5 mit einem Flüssigkeitstank 6 angeordnet. An den Stirnseiten des Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeugs ist jeweils eine Fahrerkabine 7 mit einem Führerstand angeordnet. Von jedem Führerstand aus ist der Wagenverbund in beide Fahrtrichtungen 8, 9 bewegbar.
- [20] Optional ist auch der Tankwagen 5 mit einem eigenen Antrieb ausgestattet, um im abgekoppelten Zustand selbsttätig verfahrbar zu sein oder um eine größere Traktion des Wagenverbandes sicherzustellen. Die beiden Triebfahrzeuge 2, 3 sind mit zwei zweiachsigen Drehgestellen 10 und der Tankwagen 5 ist mit zwei dreiachsigen Drehgestellen 11 auf einem Gleis 12 verfahrbar. Die dreiachsigen Drehgestelle 11 ermöglichen bei beschränkter Achsbelastung einen großvolumigen Flüssigkeitstank 6 (z.B. 50.000 l). Gefüllt ist der Tank 6 beispielsweise mit Wasser.
- [21] Am Tankwagen 5 sind zudem Lüfter 13 mit Flüssigkeitssprüheinrichtungen 14 angeordnet. Vorzugsweise sind als Flüssigkeitssprüheinrichtungen 14 in die Lüfter 13 Düsen integriert, die über Leitungen, Armaturen und Pumpen an den Flüssigkeitstank 6 angeschlossen sind. Die eingeschalteten Lüfter 13 erzeugen einen Sprühnebel 15 (z.B. Wassernebel oder Leichtschaum), der in einem Tunnel bzw. einer U-Bahnrohre 16 Rauch 17 und Hitzeentwicklung eindämmen. Vorzugsweise sind auf jeder Seite zwei Lüfter 13 übereinander angeordnet.
- [22] Eine Aufhängung 18 des jeweiligen Lüfters 13 ist vorteilhafterweise verstellbar ausgeführt, sodass der jeweilige Lüfter 13 um eine vertikale Achse um ca. 180° verschwenkbar ist. Auf diese Weise kann die Sprühhrichtung des jeweiligen Lüfters 13 wahlweise in eine der beiden Fahrtrichtungen 8, 9 ausgerichtet werden. Damit ist sichergestellt, dass sich

- das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 einem Brandherd 19 in beiden Richtungen 8, 9 nähern kann. Die jeweilige Aufhängung 18 besteht beispielsweise aus einer Konsole mit einem verschwenkbaren Ausleger, auf dem der dazugehörige Lüfter 13 befestigt ist. Zum Verschwenken des Auslegers ist an der Konsole ein Antrieb (z.B. Hydraulikzylinder) angeordnet. Verbindungsleitungen zum Flüssigkeitstank 6 sind dabei flexibel ausgebildet.
- [23] Am Tankwagen 5 ist zudem ein Technikcontainer 20 angeordnet, in dem Pumpen für die Sprühnebelbildung und Versorgungsaggregate für die Lüfter 13 untergebracht sind. Die Steuerung der Lüfter 13 und der diversen Aggregate erfolgt vom Führerstand 7 des Tankwagens 5 aus. Auch mit diesem Führerstand 7 lässt sich der Fahrtrieb des Arbeits- und Rettungsfahrzeugs 1 steuern, wenn beispielsweise das in Fig. 1 rechts gezeichnete Triebfahrzeug 2 abgekoppelt ist.
- [24] Der jeweilige Fahrtrieb 4 umfasst in einer bevorzugten Variante einen Verbrennungsmotor, der im Betrieb Sauerstoff benötigt. Um die Funktionsfähigkeit des Verbrennungsmotors auch in sauerstoffarmen Umgebungen aufrecht zu erhalten, führt das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 Druckluftbehälter 21 mit. Sobald ein Sensor einen zu geringen Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft anzeigt, wird eine Luftzufuhr aus den Druckluftbehältern 21 aktiviert. Dies geschieht mittels elektrisch angesteuerter Pneumatik-Ventile. In einer Zwischenphase kann weiterhin Umgebungsluft genutzt werden. Dabei wird von einer oberen Luftansaugung (Standardbetrieb) auf eine untere Luftansaugung umgeschaltet, weil sich der Rauch 17 zuerst entlang der Tunneldecke ausbreitet.
- [25] Die Druckluftbehälter 21 dienen darüber hinaus zur Versorgung der Fahrerkabinen 7 und von Mannschaftskabinen oder Sanitätsräumen 22, die in den Triebfahrzeugen 2, 3 eingerichtet und über stirnseitige Plattformen erreichbar sind. Dabei wird in den Kabinen 7, 22 über automatisch gesteuerte Ventile ein leichter Überdruck erzeugt, um ein Eintreten von Rauchgasen zu verhindern.
- [26] Zur Versorgung eines Hydrauliksystems treibt der Verbrennungsmotor über ein Getriebe Hydraulikpumpen an. Jedes angetriebene Drehgestell 10 umfasst hydrostatische Antriebseinheiten 23, die über eine Regelschaltung

- mit dem bereitgestellten Hydraulikdruck beaufschlagbar sind. Das ermöglicht aus dem Stand eine hohe Traktion mit stufenloser Geschwindigkeitsvorgabe, um schwere Lasten aus einem Gefahrenbereich zu ziehen bzw. zu schieben.
- [27] Eine Alternative sieht einen elektrischen Antrieb vor, wobei an den angetriebenen Drehgestellen 10 Elektromotoren 24 angeordnet sind. Bei dieser Variante umfasst das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 einen Stromspeicher 25 (Akkumulator), der vor einer Einfahrt in einen Gefahrenbereich aufgeladen wird. Im Gefahrenbereich erfolgt die Versorgung der Elektromotoren 24 mittels des Stromspeichers 25.
- [28] An den Stirnseiten des Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeugs 1 ist jeweils eine automatische bzw. fernsteuerbare mechanische Kupplung 26 angeordnet. Mittels dieser kann ein beschädigtes Schienenfahrzeug 27 an das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 gekoppelt und aus einem Gefahrenbereich gezogen werden. Wie die Kabinenbelüftung dient auch diese Vorrichtung der Sicherheit des Personals, indem alle Rettungsmaßnahmen vom Inneren des Fahrzeugs 1 aus durchgeführt werden.
- [29] Zur Brandbekämpfung sind am Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 Löschvorrichtungen 28 angeordnet. Diese sind an den Tankwagen 6 angeschlossen und können ebenfalls von den Fahrerkabinen 7 aus gesteuert werden. Optional können in eigenen Behältern zusätzliche Löschmittel mitgeführt und den Löschvorrichtungen 28 zugeführt werden.
- [30] An der Außenseite des Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeugs 1 sind Sprüheinrichtungen 29 zur Flüssigkeitskühlung von Antriebskomponenten angeordnet. Diese sind über Leitungen mit dem Flüssigkeitstank 7 verbunden und werden aktiviert, sobald das Fahrzeug 1 in einen Gefahrenbereich einfährt. Damit ist sichergestellt, dass auch bei einer fortgeschrittenen Brandwirkung und entsprechend hohen Temperaturen die Fahreigenschaften erhalten bleiben für das Verlassen des Gefahrenbereichs.
- [31] In Fig. 2 ist ein bevorzugter Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Dabei ist von oben nach unten eine zeitliche Abfolge der Verfahrensschritte ersichtlich. Ausgelöst wird eine Gefahrensituation beispielsweise durch ein in einem Tunnel 16 in Brand geratenes Schienenfahrzeug 27 (z.B. ein Personenzug). Über bekannte Meldesysteme

wird ein derartiges Gefahrenereignis sofort an eine Zentralstelle einer Bahnverwaltung gemeldet. Daraufhin erfolgt eine Ingangsetzung des Brandbekämpfungs- bzw. Rettungsverfahrens, indem das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 in Richtung der Unglücksstelle fährt. Dabei sind beide Fahrtrichtungen 8, 9 des Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeugs 1 möglich.

- [32] Im Beispiel gemäß Fig. 2 bewegt sich das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 in einer ersten Fahrtrichtung 8, wobei bereits vor der Einfahrt in den Tunnel 16 die Lüfter 13 mit den Flüssigkeitssprüheinrichtungen 14 aktiviert werden. Mittels der Aufhängungen 18 sind diese seitlich vorragend in Fahrtrichtung 8 ausgerichtet und dämmen den Rauch 17 und die Hitze im Tunnel 16 ein.
- [33] Sobald das Arbeits- und Rettungsfahrzeug 1 das beschädigte Schienenfahrzeug 27 erreicht, erfolgt eine Koppelung der beiden Fahrzeuge 1, 27. Das geschieht entweder durch den Kontakt von Puffern, um das beschädigte Schienenfahrzeug 27 aus dem Gefahrenbereich zu schieben, wie in Fig. 2 gezeigt. Oder das Arbeits- und Rettungsfahrzeug 1 aktiviert die automatische mechanische Kuppelung 26 in Form einer Zughakens, um das beschädigte Schienenfahrzeug 27 aus dem Gefahrenbereich zu ziehen. Dabei bleiben die Lüfter 13 aktiv, um den Brandherd 19 und den Rauch 17 weiter einzudämmen. Zusätzlich können die Löschvorrichtungen 28 zum Einsatz kommen.
- [34] Nach dem Verlassen des Tunnels 16 können verletzte Personen sofort in den Sanitätsräumen 22 des Arbeits- und Rettungsfahrzeugs 1 versorgt werden. Bei kleineren Ereignissen mit einem sofortigen Erlöschen des Brandherdes 19 kann dies bereits im Tunnel 16 geschehen. Dasselbe gilt für besonders schwere Störfälle mit einem blockierten Schienenfahrzeug 27. Die Bergung von Personen erfolgt dann im Tunnel 16 durch entsprechend ausgerüstetes Rettungspersonal im Schutz des Sprühnebels 15. Dabei kann der ausgangsseitige Triebwagen 3 abgekoppelt werden, um die Personen in Sicherheit zu bringen. Der andere Triebwagen 2 mit dem Tankwagen 5 bleibt im Tunnel 16, um den Brandherd 19 zu löschen.
- [35] Wenn das beschädigte Fahrzeug 27 wie in Fig. 2 gezeigt aus dem Tunnel 16 geschoben ist, kann das Arbeits- und Rettungsfahrzeug 1 in der entgegengesetzten Fahrtrichtung 9 zurück in den Tunnel 16 fahren. Dabei

können auch die Lüfter 13 in die Gegenrichtung 9 geschwenkt werden, um in Brand geratene Einrichtungen des Tunnels 16 zu löschen sowie eine Hitzeentwicklung einzudämmen. Auch hier kann zuvor eines der Triebfahrzeuge 2 zur Versorgung von verletzten Personen abgekoppelt werden.

- [36] Das in den Fig. 2 gezeigte Verfahren ist auch mit einem aus einem Wagen bestehenden Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug 1 durchführbar. Die Ausführung als Zugsverband erlaubt jedoch eine höhere Flexibilität bei der Brandbekämpfung und Personenrettung. Zudem sind verschiedene Varianten des Tankwagens 5 in den Verband integrierbar, um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden (z.B. unterschiedliche Tankgrößen). Auch mehrere Tankwägen 5 können in einem Verband mit einem oder zwei Triebfahrzeugen 2, 3 genutzt werden, um die Einsatzmöglichkeiten auszuweiten.

Ansprüche

1. Gleisverfahrbares Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) zur Brandbekämpfung und/oder Personenrettung in Tunnel oder U-Bahn-Röhren (16), mit einem Antrieb (4), der zumindest für eine begrenzte Dauer ohne Umgebungsluft betreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) ein Flüssigkeitstank (6) angeordnet ist, an den zur Erzeugung eines Sprühnebels (15) ein Lüfter (13) mit einer Flüssigkeitssprüheinrichtung (14) angeschlossen ist und dass das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) als Triebfahrzeug (2, 3) zum Ziehen bzw. Schieben eines anderen Schienenfahrzeugs (27) ausgebildet ist.
2. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch die Ausbildung als Verband von gekoppelten Wagen, wobei einer der Wagen als Tankwagen (5) ausgebildet ist.
3. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Tankwagen (5) zwei dreiachsige Drehgestelle (11) aufweist.
4. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (4) hydrostatische Antriebseinheiten (23) umfasst.
5. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Druckluftbehälter (21) angeordnet ist, aus dem eine Fahrerkabine (7) mit Luft versorgbar ist.
6. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (4) einen Verbrennungsmotor umfasst, der für eine begrenzte Dauer mit Luft aus dem Druckluftbehälter (21) betreibbar ist.
7. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb Elektromotoren (24) umfasst, die

mittels eines im Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) angeordneten Stromspeichers (25) betreibbar sind.

8. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Außenseite Sprüheinrichtungen (29) zur Flüssigkeitsnebelkühlung von Antriebskomponenten angeordnet sind.

9. Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest an einer Stirnseite eine fernsteuerbare oder automatische mechanische Kupplung (26) angeordnet ist.

10. Verfahren zur Brandbekämpfung und/oder Personenrettung in Tunnel oder U-Bahn-Röhren (16) mittels eines Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) mit eingeschaltetem Lüfter (13) in Richtung eines beschädigten Schienenfahrzeugs (27) fährt, dass das beschädigte Schienenfahrzeug (27) mit dem Arbeits- bzw. Rettungsfahrzeug (1) gekoppelt wird und dass das beschädigte Schienenfahrzeug (27) aus dem Tunnel bzw. der U-Bahn-Röhre (16) gezogen bzw. geschoben wird.

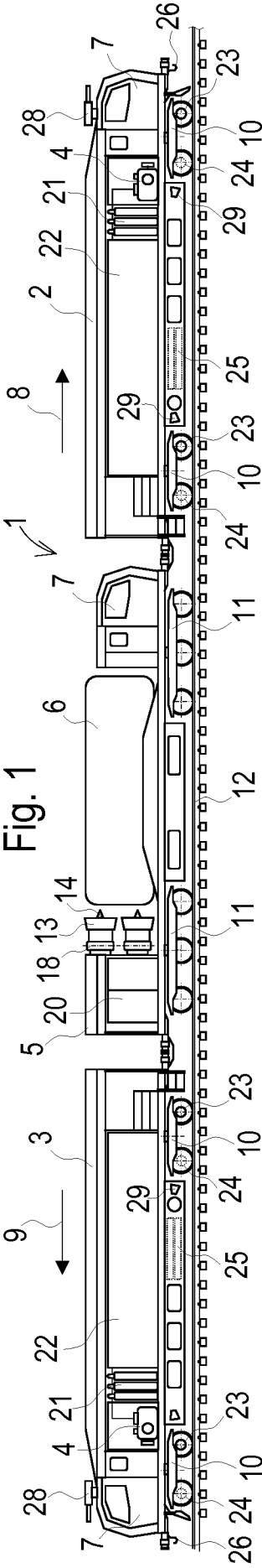
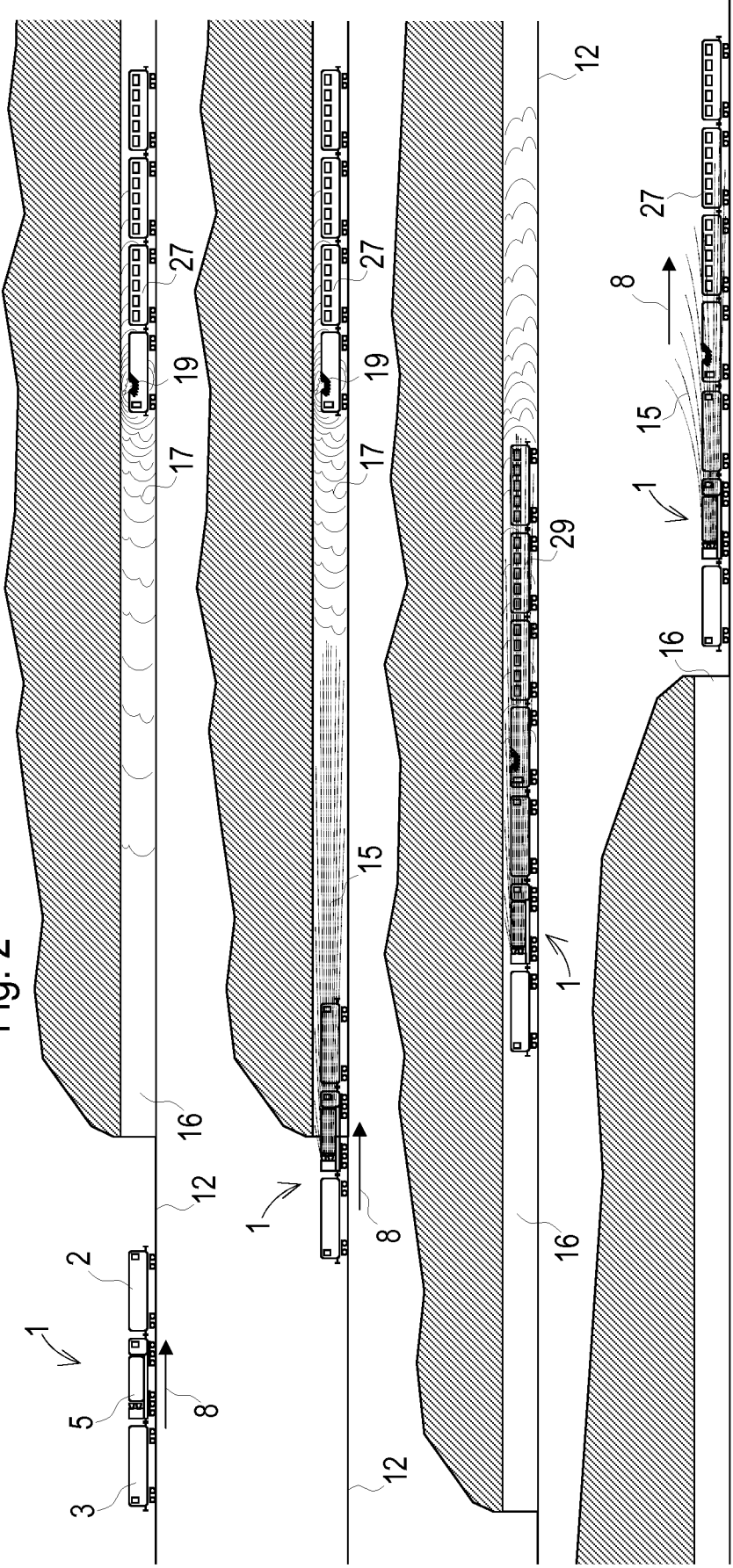


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/084324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61D15/00 E21F1/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B61D E21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/015520 A1 (LI CONGLIN [CN]) 4 February 2016 (2016-02-04) the whole document	1-5,7,10
Y	DE 103 24 917 A1 (HELD JULIA [DE]) 16 December 2004 (2004-12-16) the whole document	1-7,10
Y	AT 386 164 B (FRANZ PLASSER BAHNBAUMASCHINEN M.B.H. [AT]) 11 July 1988 (1988-07-11) cited in the application the whole document	1,4-6,10
A	WO 01/09484 A2 (ROSENBAUER INT AG [AT]; BURGER ANTON [AT]) 8 February 2001 (2001-02-08) the whole document	1-10
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 2018

Date of mailing of the international search report

26/03/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Awad, Philippe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/084324

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/083868 A1 (GIBSON DON [US]) 8 April 2010 (2010-04-08) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/084324

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016015520 A1	04-02-2016	CA 2951737 A1 CN 104174133 A WO 2016015520 A1	04-02-2016 03-12-2014 04-02-2016
DE 10324917 A1	16-12-2004	NONE	
AT 386164 B	11-07-1988	AT 386164 B AU 582627 B2 DD 248327 A5 DE 3543041 A1 FR 2578913 A1 GB 2172559 A SE 463680 B US 4718352 A	11-07-1988 06-04-1989 05-08-1987 18-09-1986 19-09-1986 24-09-1986 07-01-1991 12-01-1988
WO 0109484 A2	08-02-2001	AU 6253300 A WO 0109484 A2	19-02-2001 08-02-2001
US 2010083868 A1	08-04-2010	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B61D15/00 E21F1/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B61D E21F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2016/015520 A1 (LI CONGLIN [CN]) 4. Februar 2016 (2016-02-04) das ganze Dokument	1-5,7,10
Y	DE 103 24 917 A1 (HELD JULIA [DE]) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) das ganze Dokument	1-7,10
Y	AT 386 164 B (FRANZ PLASSER BAHNBAUMASCHINEN M.B.H. [AT]) 11. Juli 1988 (1988-07-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,4-6,10
A	WO 01/09484 A2 (ROSENBAUER INT AG [AT]; BURGER ANTON [AT]) 8. Februar 2001 (2001-02-08) das ganze Dokument	1-10
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/03/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Awad, Philippe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/083868 A1 (GIBSON DON [US]) 8. April 2010 (2010-04-08) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/084324

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2016015520	A1	04-02-2016	CA	2951737 A1		04-02-2016
			CN	104174133 A		03-12-2014
			WO	2016015520 A1		04-02-2016

DE 10324917	A1	16-12-2004	KEINE			

AT 386164	B	11-07-1988	AT	386164 B		11-07-1988
			AU	582627 B2		06-04-1989
			DD	248327 A5		05-08-1987
			DE	3543041 A1		18-09-1986
			FR	2578913 A1		19-09-1986
			GB	2172559 A		24-09-1986
			SE	463680 B		07-01-1991
			US	4718352 A		12-01-1988

WO 0109484	A2	08-02-2001	AU	6253300 A		19-02-2001
			WO	0109484 A2		08-02-2001

US 2010083868	A1	08-04-2010	KEINE			
