

(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
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/142577 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61D 35/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/057643

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2010 (01.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 024 653.3 12. Juni 2009 (12.06.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESellschaft** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ARRAS, Burkhard** [DE/DE]; Am Barmannshof 3, 47802 Krefeld (DE). **KAMPHAUSEN, Torge** [DE/DE]; Kirchhofstr. 3, 47877 Willich (DE). **SCHLESS, Günther** [DE/DE]; Notteboomstege 1, 46485 Wesel (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESellschaft**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A SANITARY TANK FOR A RAIL VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES SANITÄRTANKS FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG

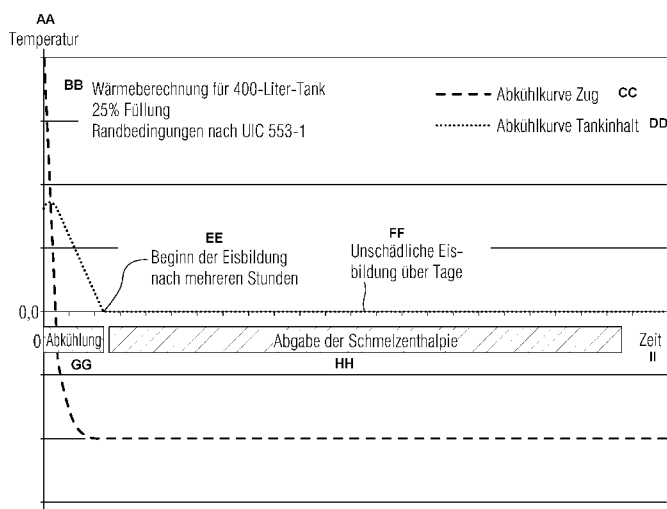


Fig. 1

AA Temperature
BB Heat calculation for a 400 liter tank
25% fill level
Boundary conditions according to UIC 553-1
CC Cooling curve of train
DD Cooling curve of tank content

EE Start of ice formation after several hours
FF Harmless ice formation over several days
GG Cooling down
HH Release of the melting enthalpy
II Time

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a tank for receiving fluids in a sanitary system of a rail vehicle, wherein a) the fill level of the tank is registered; b) in the event that the fill level registered in step a) is equal to or greater than a fill level specified for the tank, ice formation is permitted for a time period specified for the tank; c) in the event that the fill level registered in step a) falls below the specified fill level, the tank is emptied; or d) in the event that the fill level registered in step a) falls below the specified fill level, the fill level is increased with fluid from a fresh water tank, and subsequently, steps b) or c) are carried out.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Tanks zur Aufnahme einer Flüssigkeit bei einer Sanitäreinrichtung eines Schienenfahrzeugs, bei dem a) ein Füllgrad des Tanks erfasst wird, b) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad gleich oder größer einem für den Tank vorgegebenen Füllgrad ist, über einen für den Tank vorgegebenen Zeitraum eine Eisbildung zugelassen wird, c) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad den vorgegebenen Füllgrad unterschreitet, der Tank entleert wird oder d) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad den vorgegebenen Füllgrad unterschreitet, der Füllgrad mit Flüssigkeit aus einem

Frischwasserbehälter erhöht wird und anschließend die Schritte b) oder c) ausgeführt werden.



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

Verfahren zum Betrieb eines Sanitärtanks für ein
Schienenfahrzeug

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines Tanks zur Aufnahme einer Flüssigkeit bei einer Sanitäreinrichtung eines Schienenfahrzeugs.

10

Bei Schienenfahrzeugen kommen verschiedene Tanks als Komponenten der Sanitäreinrichtung zum Einsatz. Im Einzelnen sind dies z.B. ein Frischwassertank, ein Abwassertank und ein Grauwassertank. Diese sämtlichen Tanks sind auch im Winterbetrieb des Schienenfahrzeugs vor Frostschäden zu schützen. In diesem Zusammenhang sind Regularien z.B. UIC-Richtlinien, einzuhalten, welche verlangen, dass die Sanitäreinrichtungen in bestimmten Grenzen bei Außentemperaturen unterhalb des Gefrierpunkts betriebsbereit bleiben, ohne Frostschäden zu erleiden.

20

Zu diesem Zweck wird bei bekannten Verfahren derart vorgegangen, dass bei Vorliegen entsprechend niedriger Außentemperaturen die Tanks mit Hilfe von Heizungen, die in oder an den wärmeisolierten Frisch-, Grau- oder Abwassertank angebaut sind, erwärmt werden, um so ein Einfrieren der Tanks zu verhindern. Angeschlossene Rohrleitungen werden abgesperrt und entwässert, sofern sie Frisch- oder Grauwasser enthalten.

25

Ein solches Betriebsverfahren für Tanks von Sanitäreinrichtungen ist recht aufwendig, da zusätzliche Komponenten, nämlich die Heizungen, vorgesehen werden müssen, um Frostschäden der Tanks zu vermeiden.

30

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Tanks der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass unter Bereitstellung des erforderlichen Frostschutzes geringer Aufwand hinsichtlich der Tankanlage ermöglicht wird.

35

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb eines Tanks zur Aufnahme einer Flüssigkeit bei einer Sanitäreinrichtung eines Schienenfahrzeugs, bei dem

- 5 a) ein Füllgrad des Tanks erfasst wird,
- b) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad gleich oder größer einem für den Tank vorgegebenen Füllgrad ist, über einen für den Tank vorgegebenen Zeitraum eine Eisbildung zugelassen wird,
- 10 c) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad den vorgegebenen Füllgrad unterschreitet, der Tank entleert wird oder
- d) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad den vorgegebenen Füllgrad unterschreitet, der Füllgrad mit Flüssigkeit aus einem Frischwasserbehälter erhöht wird und anschließend die Schritte b) oder c) ausgeführt werden.
- 15

Das Verfahren geht davon aus, dass abhängig von einem Über- oder Unterschreiten des vorgegebenen Füllgrads ein verschiedener Betrieb des Tanks durchgeführt wird. Nach dem Schritt b) wird berücksichtigt, dass ein gut gefüllter Tank eine gewisse Eisbildung gestattet, ohne dass er Frostschäden erleidet. Demgegenüber sind schwach gefüllte Tanks für Frostschäden wesentlich schneller anfällig, so dass in diesem Fall nach dem Verfahrensschritt c) oder d) vorgegangen wird.

20

25

Der vorgegebene Füllgrad ist speziell für den betroffenen Tank, der nach diesem Verfahren betrieben wird, so gewählt, dass er für einen relevanten Außentemperaturbereich, der sich an den Einsatzbedingungen des Schienenfahrzeugs orientieren oder Regularien, z.B. UIC-Richtlinien, entnommen werden kann, über einen ausreichend langen Zeitraum, der typischerweise mehrere dutzend Stunden beträgt, eine Frostsicherheit des Tanks gewährleistet.

30

35

Im Einzelnen wird der vorgegebene Füllgrad tankspezifisch und abhängig von einer Tankgröße und einer Tankisolation und

von einem relevanten Außentemperaturbereich gewählt. Es ist denkbar, dass der vorgegebene Füllgrad für einen bestimmten Tank zunächst empirisch ermittelt wird, wobei der so ermittelte Wert in das hier vorgestellte Verfahren zum Betrieb eines Tanks eingeht.

Allgemein kann der vorgegebene Füllgrad, im Wesentlichen unabhängig von der Art des Tanks, zwischen 5% und 60% liegen.

10 Im Anschluss an Schritt b), c) oder d) kann in dem Fall, wenn der Tank ein Frischwassertank ist, ein Tank zur Fortsetzung des Betriebs wieder befüllt werden.

Bei Abwassertanks und Grauwassertanks ist in anderer Weise vorzugehen, in diesem Fall kann im Anschluss an Schritt b) zur Fortsetzung des Betriebs der Tank über einen Spülschluss voll, z.B. zu 90%, gefüllt und anschließend entleert werden.

20 Bei einem Abwassertank oder Grauwassertank, der nach Schritt c) entleert wurde, kann der Betrieb fortgesetzt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung noch näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine grafische Darstellung einer unschädlichen Eisbildung für einen Beispieltank mit 400 Liter Volumen und einen vorgegebenen Füllgrad $x = 25\%$.

In der grafischen Darstellung nach der Figur ist die Temperatur auf der Y-Achse in willkürlichen Einheiten und die Zeit auf der X-Achse ebenfalls in willkürlichen Einheiten angegeben. Eine gestrichelte Linie zeigt den Temperaturverlauf für ein Schienenfahrzeug insgesamt, in das der hier in Rede stehende Tank eingebaut ist, während eine gepunktete Linie eine Abkühlkurve für einen Tankinhalt wiedergibt.

Es ist ersichtlich, dass die Abkühlkurve für das Schienenfahrzeug insgesamt bei kleinen Zeiten sehr stark absinkt und

sodann in einem Abstand zum Gefrierpunkt 0°C konstant bleibt. Demgegenüber sinkt die Temperatur des Tankinhalts mit geringerer Steigung auf den Gefrierpunkt ab und verbleibt dann dort. Eisbildung im Tank beginnt nach Erreichen des Gefrierpunktes, was typischer Weise mehrere Stunden andauert. Nach dieser Abkühlungsphase beginnt eine Phase, bei der innerhalb des Tanks Schmelzenthalpie abgegeben wird, die dazu beiträgt, dass über einen ausreichend langen Zeitraum, der typischerweise mehrere dutzend Stunden beträgt, unschädliche Eisbildung auftritt. Für welchen Zeitraum keine Frostschäden für den Tank zu erwarten sind, hängt im Wesentlichen von der Isolation eines Tanks, des Zeitverlaufs der Umgebungstemperatur und von der Füllung eines Tanks (Füllstand und Medium) ab.

Der hier für die dargestellte Wärmerechnung angenommene Füllgrad von 25% ist im Sinne eines Betriebsverfahrens zur Gewährleistung eines Frostschutzes für den Tank ein Füllgrad, der gleich oder oberhalb eines vorgegebenen Füllgrads liegt, bei dem über einen für den Tank vorgegebenen Zeitraum eine Eisbildung zugelassen wird.

Dabei kann der Füllgrad bei beliebigen Tanks entweder automatisch erfasst oder auch manuell festgestellt werden. Wenn der für den Tank vorgegebene Füllgrad unterschritten wird, möglicherweise auch nach Ausführung von Schritt d), erfolgt eine Entleerung des Tanks gemäß Schritt c).

Das vorgestellte Verfahren gestattet es, dass eine Komponente, nämlich die Tankheizung, einer Wasseranlage des Schienenfahrzeugs entfällt, ohne dass weitere Komponenten hinzukommen. Der Füllgrad eines Frischwassertanks wird meist ohnehin gemessen, bei einem Abwasser- oder Grauwassertank muss ggf. auf andere Weise der Füllgrad ermittelt werden.

Neben der Einsparung der Kosten für zusätzliche Heizkomponenten ergeben sich auch Vorteile im Hinblick auf Energieverbrauch, Bordnetzanforderung, Wasserqualität (falls die Heizung im Tank installiert war), Ersatzteile und Wartung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Tanks zur Aufnahme einer Flüssigkeit bei einer Sanitäreinrichtung eines Schienenfahrzeugs, bei dem

- a) ein Füllgrad des Tanks erfasst wird,
- b) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad gleich oder größer einem für den Tank vorgegebenen Füllgrad ist, über einen für den Tank vorgegebenen Zeitraum eine Eisbildung zugelassen wird,
- c) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad den vorgegebenen Füllgrad unterschreitet, der Tank entleert wird oder
- d) in dem Fall, wenn der in Schritt a) erfasste Füllgrad den vorgegebenen Füllgrad unterschreitet, der Füllgrad mit Flüssigkeit aus einem Frischwasserbehälter erhöht wird und anschließend die Schritte b) oder c) ausgeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der vorgegebene Füllgrad tankspezifisch und abhängig von einer Tankgröße und einer Tankisolation und abhängig vom relevanten Außentemperaturbereich gewählt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem der vorgegebene Füllgrad zwischen 5% und 60% liegt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem im Anschluss an Schritt b), c) oder d) in dem Fall, wenn der Tank ein Frischwassertank ist, zur Fortsetzung des Betriebes der Frischwassertank wieder befüllt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem

im Anschluss an Schritt b) in dem Fall, wenn der Tank ein Ab-
wassertank oder ein Grauwassertank ist, zur Fortsetzung des
5 Betriebs der Tank über einen Spülanschluss voll gefüllt, z.B.
zu 90%, und anschließend entleert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem

10 in dem Fall, wenn ein Tank ein Abwassertank oder Grauwasser-
tank ist, der nach Schritt c) entleert wurde, kann der Be-
trieb fortgesetzt werden.

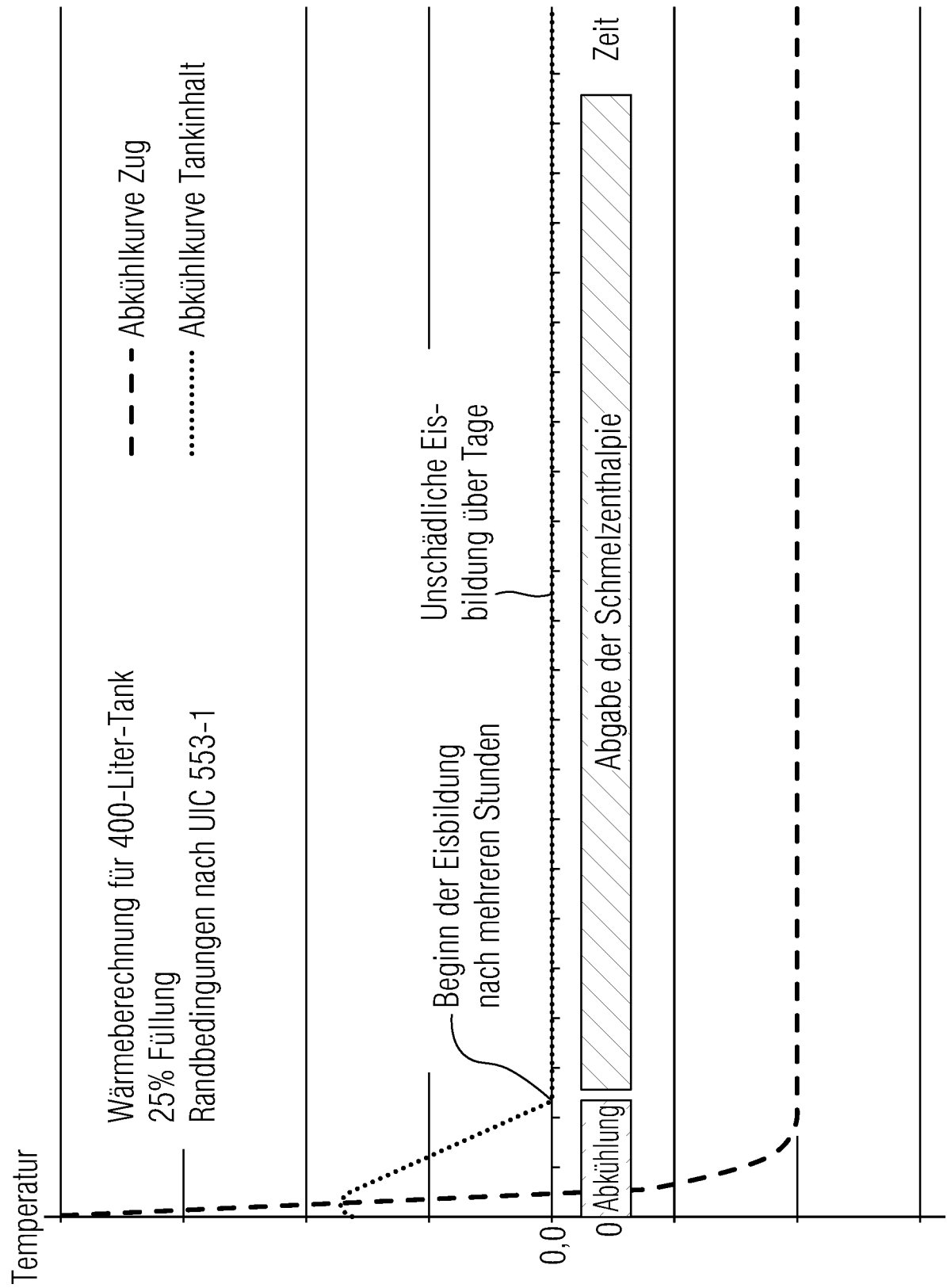


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/057643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B61D35/00

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

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 practical, 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.
A	US 4 216 554 A (GLUECKERT ALBERT J [US] ET AL) 12 August 1980 (1980-08-12) column 5, line 35 - column 6, line 4 figures 1,4,6	1
A	WO 97/46435 A1 (SIEMENS SGP VERKEHRSTECH GMBH [AT]) 11 December 1997 (1997-12-11) page 2, lines 10-28 page 6, line 11 - page 7, line 6 figures 1-2	1



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 document 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

28 September 2010

Date of mailing of the international search report

04/10/2010

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

Fuchs, Aloïse

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/057643

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4216554	A	12-08-1980	NONE	
WO 9746435	A1	11-12-1997	HR 970257 A2	28-02-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/057643

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B61D35/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B61D

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.
A	US 4 216 554 A (GLUECKERT ALBERT J [US] ET AL) 12. August 1980 (1980-08-12) Spalte 5, Zeile 35 – Spalte 6, Zeile 4 Abbildungen 1,4,6	1
A	WO 97/46435 A1 (SIEMENS SGP VERKEHRSTECH GMBH [AT]) 11. Dezember 1997 (1997-12-11) Seite 2, Zeilen 10-28 Seite 6, Zeile 11 – Seite 7, Zeile 6 Abbildungen 1-2	1



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

28. September 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2010

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

Fuchs, Aloïse

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/057643

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4216554	A	12-08-1980	KEINE
WO 9746435	A1	11-12-1997	HR
		970257	A2
			28-02-1998