

(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
24. Oktober 2019 (24.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/201633 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61L 15/00 (2006.01) *G01S 17/88* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/058746

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. April 2019 (08.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 205 717.6
16. April 2018 (16.04.2018) DE

(71) Anmelder: SIEMENS MOBILITY GMBH [DE/DE]; Ot-
to-Hahn-Ring 6, 81739 München (DE).

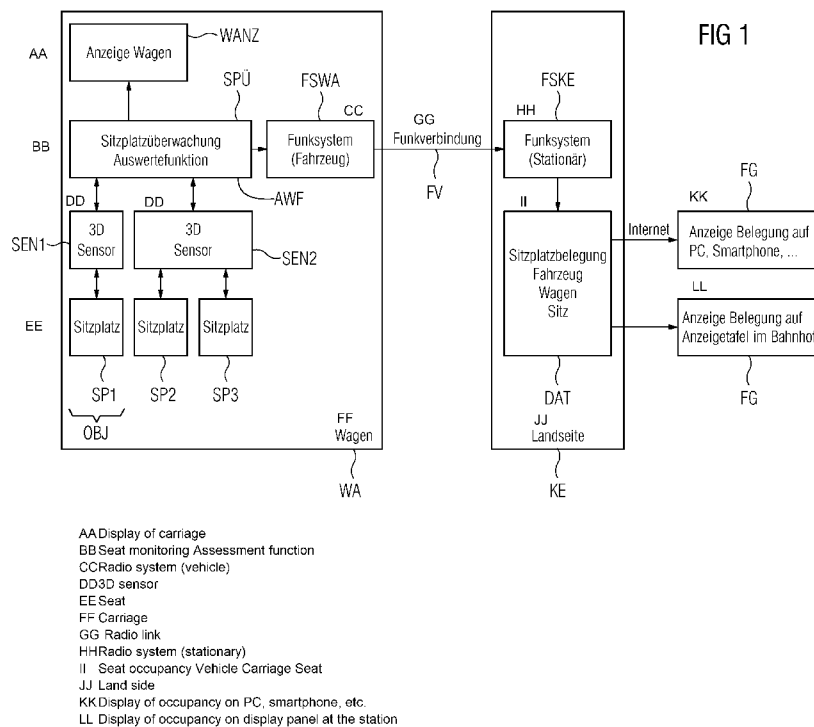
(72) Erfinder: LOHNEIS, Georg; Hirtengasse 3, 96250 Ebens-
feld (DE).

(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,

(54) Title: METHOD FOR IDENTIFYING OCCUPIED SEATS IN A RAIL VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERKENNUNG VON BELEGTEN SITZPLÄTZEN IN EINEM SCHIENENFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a method by means of which occupied seats (SP1) in a passenger compartment (WA) of a rail vehicle are identified. In the method at least one seat (SP1, SP2, SP3) in the passenger compartment (WA) of the rail vehicle is monitored by a 3D sensor system (SEN1, SEN2). An object (OBJ) which occupies a seat (SP1) is detected by the 3D sensor system (SEN1). The 3D sensor system (SEN1) determines distances from the object (OBJ) by measurement. The object (OBJ) is identified as a passenger if the distance measurements change within a predefined period of time in such a way that predefined limit values of the distance measurements are exceeded. The seat (SP1) that is occupied by the passenger is identified accordingly as an occupied seat (SP1) of the passenger compartment (WA) of the rail vehicle.

WO 2019/201633 A1

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)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren, mit dem belegte Sitzplätze (SP1) in einem Fahrgastraum (WA) eines Schienenfahrzeugs erkannt werden. Dabei wird zumindest ein Sitzplatz (SP1, SP2, SP3) im Fahrgastraum (WA) des Schienenfahrzeugs durch eine 3D-Sensorik (SEN1, SEN2) überwacht. Ein Objekt (OBJ), das einen Sitzplatz (SP1) belegt, wird durch die 3D-Sensorik (SEN1) erfasst. Die 3D-Sensorik (SEN1) ermittelt Entfernungen zum Objekt (OBJ) durch Messung. Das Objekt (OBJ) wird als Fahrgast erkannt, wenn sich die Entfernungsmessungen in einer vorgegebenen Zeitspanne derart verändern, dass vorgegebene Grenzwerte der Entfernungsmessungen überschritten werden. Entsprechend wird der Sitzplatz (SP1), der durch den Fahrgast belegt ist, als belegter Sitzplatz (SP1) des Fahrgastraums (WA) des Schienenfahrzeugs erkannt.

Beschreibung

Verfahren zur Erkennung von belegten Sitzplätzen in einem Schienenfahrzeug

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, mit dem belegte Sitzplätze in einem Fahrgastraum eines Wagens, insbesondere in einem Großraumwagen, eines Schienenfahrzeugs erkannt werden.

10 Es sind Versuche bekannt, mit Hilfe von Drucksensoren durch Fahrgäste belegte Sitzplätze in einem Fahrgastraum eines Schienenfahrzeugs zu erkennen.

Dazu sind Drucksensoren in den Sitzen angeordnet, deren Meßergebnisse überwacht und ausgewertet werden. Wird ein Druck
15 auf einem Sitzplatz ausgeübt, wird dieser vom Sensor detektiert. Entsprechend wird dann auf einen durch einen Fahrgast belegten Sitzplatz geschlossen.

Eine derartige Sitzplatz-Belegungserkennung ist jedoch nicht
20 zuverlässig, da über den detektierten Druck nur eine Aussage getroffen werden kann, ob ein Sitzplatz mit Druck belastet wird oder nicht. Jedoch kann keine Aussage darüber getroffen werden, durch wen oder was der Druck erzeugt wird - es ist
25 nicht erkennbar, ob ein Sitzplatz beispielsweise mit Gepäck belegt ist oder ob ihn ein Fahrgast wirklich als Sitzplatz selbst nutzt.

Damit kann während eines operativen Zugbetriebs bzw. Schienenfahrzeug-Betriebs keine zuverlässige Aussage darüber
30 getroffen werden, wie viele Sitzplätze in einem Fahrgastraum wirklich und real durch Fahrgäste belegt oder zur Benutzung noch frei sind.

Gerade diese Information ist jedoch für Reisende sowohl während der Reiseplanung als auch während der eigentlichen Reise
35 von wichtiger Bedeutung.

So möchten viele an einem Bahnhof wartende Reisende bzw. Fahrgäste schon vor Ankunft eines Schienenfahrzeugs bzw. Zugs im Bahnhof diejenigen Fahrgasträume wissen, die nur wenig belegt sind. Mit diesem Wissen kann sich der Reisende rechtzeitig auf dem Bahnsteig in einen Bereich begeben, in dem der wenig belegte Fahrgastraum voraussichtlich zum Halten kommt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren anzugeben, mit dem real belegte Sitzplätze in einem Fahrgastraum eines Schienenfahrzeugs erkannt werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, mit dem belegte Sitzplätze in einem Fahrgastraum eines Schienenfahrzeugs erkannt werden. Dabei wird zumindest ein Sitzplatz im Fahrgastraum des Schienenfahrzeugs durch eine 3D-Sensorik überwacht. Ein Objekt, das einen Sitzplatz belegt, wird durch die 3D-Sensorik erfasst. Die 3D-Sensorik ermittelt Entfernungen zum Objekt durch Messung. Das Objekt wird als Fahrgast erkannt, wenn sich die Entfernungsmessungen in einer vorgegebenen Zeitspanne derart verändern, dass vorgegebene Grenzwerte der Entfernungsmessungen überschritten werden. Entsprechend wird der Sitzplatz, der durch den Fahrgast belegt ist, als belegter Sitzplatz (SP1) des Fahrgastraums (WA) des Schienenfahrzeugs erkannt und als solcher markiert.

Bei der vorliegenden Erfindung wird in einem Fahrgastraum mit Hilfe einer 3D-Sensorik ein Objekt erfasst, das einen Sitzplatz des Fahrgastraums belegt.

Zugehörige Messwerte der 3D-Sensorik werden von dieser an eine Auswertefunktion übermittelt. Mit Hilfe der Auswertefunktion werden die Messwerte analysiert. Darauf basierend wird

erkannt, ob es sich bei dem erfassten Objekt um einen Gegenstand oder um einen Fahrgast handelt.

5 Bevorzugt wird als 3D-Sensorik ein 3D-Laser-Entfernungsmesser verwendet, der innerhalb eines Messbereichs durch punktuelle Abtastung des Objekts mit einem Laserstrahl Entfernungen zu dem Objekt durch Messung bestimmt. Für alle Punkte werden zugehörige Entfernungen bestimmt und abgespeichert.

10 Bewegt sich das Objekt innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne, so ändern sich die gemessenen Entfernungen entsprechend.

15 Variieren diese Entfernungsmessungen geringfügig, d.h. innerhalb vorgegebener Grenzen, dann handelt es sich bei dem Objekt um einen Gegenstand. Derartige geringe Variationen der Entfernungsmessungen können beispielsweise durch Vibrationen des Schienenfahrzeugs während der Fahrt verursacht werden, die auf den Gegenstand übertragen werden.

20 Überschreiten die Entfernungsmessungen jedoch die vorgegebenen Grenzen, dann wird es sich bei dem Objekt um einen Fahrgast handeln. Bewegt sich der Fahrgast, werden signifikante Änderungen in den gemessenen Entfernungen verursacht.

25 Basierend auf dieser Erkennung wird eine effektive bzw. reale Sitzplatzbelegung ermittelt - d.h. es werden diejenigen Sitzplätze ermittelt, die wirklich durch Fahrgäste belegt sind und von diesen auch als Sitzplatz verwendet werden.

30 Die reale Sitzplatzbelegung wird an eine Sitzplatzüberwachungsfunktion weitergegeben, die basierend darauf diejenigen Sitzplätze ermittelt, die für eine Fahrgastbelegung noch frei sind und die damit im Fahrgastraum als „frei“ noch zur Verfügung stehen.

35

In einer bevorzugten Weiterbildung überträgt die Sitzplatzüberwachungsfunktion Position und/oder Anzahl der freien

Sitzplätze an eine Wagenanzeige, so dass Fahrgäste diese Wagen-bezogene Information ablesen und nutzen können.

5 In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Wagenanzeige außen am Wagen des Schienenfahrzeugs bzw. Zugs angeordnet. Dadurch können Reisende bei Einfahrt des Zuges eine aktuelle Sitzplatzbelegung eines Fahrgastraums bzw. Wagens erkennen.

10 In einer bevorzugten Weiterbildung bündelt die Sitzplatzüberwachungsfunktion alle Informationen bezüglich der freien bzw. belegten Sitzplätze aller Wagen bzw. Fahrgasträume des Schienenfahrzeugs bzw. Zugs.

15 In einer bevorzugten Weiterbildung wird diese Information bzw. wird der Kenntnisstand über die reale Sitzplatz-Belegung über ein bordeigenes Funksystem des Schienenfahrzeugs und über eine damit zusammenwirkende Funkverbindung an eine stationäre Kontrolleinrichtung übertragen.

20 Mit Hilfe eines Funksystems der stationären Kontrolleinrichtung wird die Information bzw. der Kenntnisstand über die effektive Belegung des Schienenfahrzeugs landseitig empfangen und an einen Datenspeicher übermittelt.

25 In diesem Datenspeicher wird die empfangene Information aufgeschlüsselt und abgespeichert nach:

- Schienenfahrzeug: z.B. identifizierbar über Fahrplannummer des Zuges bzw. Zielbahnhof mit Ankunftszeit nach Fahrplan,
- 30 – Sitzplatzbelegung: Anzahl der freien bzw. belegten Sitzplätze im Schienenfahrzeugs bzw. in dessen einzelnen Wagen,
- Wagen: z.B. identifizierbar über die Wagennummer des Schienenfahrzeugs bzw. Zugs,
- 35 – Sitz: identifizierbar durch die Sitznummer sowie mit der Information, ob dieser Sitzplatz real durch einen Fahrgast belegt oder frei ist.

Diese aufbereitete Information wird auf Anforderung, beispielsweise über das Internet, einem Reisenden bzw. Fahrgast zur Verfügung gestellt.

5 Beispielsweise ist diese aufbereitete Information über einen Browser, auf einem PC, Laptop, Tablet, Smartphone etc., zu Planungszwecken verfügbar.

10 Alternativ oder zusätzlich dazu wird zumindest die Information bezüglich der Sitzplatz-Belegung über eine Anzeigetafel an einem Bahnhof dargestellt. Diese Information ist beispielsweise als grafische Sitzplatzanzeige mit rot und grün markierten Sitzplätzen darstellbar.

15 Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung wird eine reale Sitzplatzbelegung in einem Wagen bzw. in einem Fahrgastbereich eines Schienenfahrzeugs ermittelt.

20 Durch die erfindungsgemäße Ermittlung der realen Sitzplatzbelegung sowie durch deren Anzeige können Fahrgäste entspannter einsteigen oder im Falle eines punktuellen hohen Passagieraufkommens einen anderen Wagen zum Einsteigen wählen.

25 Die vorliegende Erfindung ermöglicht es einem Fahrgast am Bahnhof, sich ein Bild über die aktuelle, reale Sitzplatzbelegung zu machen, noch bevor der Zug im Bahnhof eintrifft.

30 Dadurch kann er schon vorher unter Nutzung der bekannten Wagenreihung einen Wagen auswählen, der noch ausreichend freie Sitzplätze zur Verfügung hat.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht daher einen deutlichen Komfortgewinn für die Fahrgäste.

35 Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung beispielhaft anhand einer als Figur FIG 1 bezeichneten Darstellung bzw. Zeichnung näher beschrieben.

Sitzplätze SP1, SP2, SP3 in einem Wagen WA werden mit Hilfe einer 3D-Sensorik SEN1, SEN2 überwacht. Dabei wird beispielsweise ein erster Sitzplatz SP1 mit Hilfe einer dem ersten Sitzplatz SP1 zugeordneten ersten 3D-Sensorik SEN1 überwacht.

5

Ein zweiter Sitzplatz SP2 und ein dritter Sitzplatz SP3 werden mit Hilfe einer zweiten 3D-Sensorik SEN2 überwacht, die den beiden Sitzplätzen SP2 und SP3 zugeordnet ist.

10 Wird auf dem ersten Sitzplatz SP1 ein Objekt OBJ erfasst, das diesen ersten Sitzplatz SP1 belegt, dann wird das Objekt OBJ durch die erste 3D-Sensorik SEN1 erfasst und es werden Entfernungen zu dem Objekt OBJ durch dreidimensionale Messungen ermittelt.

15

Zugehörige Entfernungsmesswerte bzw. Entfernungsmessungen werden von der 3D-Sensorik SEN1 an eine Auswertefunktion AWF übermittelt. Mit Hilfe der Auswertefunktion AWF werden die Entfernungsmessungen analysiert.

20

Bewegt sich das Objekt OBJ innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne, so ändern sich die Entfernungsmessungen entsprechend.

25 Variieren diese Entfernungsmessungen geringfügig, d.h. innerhalb vorgegebener Grenzen, dann handelt es sich bei dem Objekt OBJ um einen Gegenstand, beispielsweise um einen Koffer, der auf dem Sitzplatz SP1 abgestellt wurde.

30 Überschreiten Änderungen der Entfernungsmessungen jedoch vorgegebenen Grenzen, dann handelt es sich bei dem Objekt OBJ um einen Fahrgast, dessen Bewegungen (Atmung, Armbewegung, Kopfbewegung, etc.) signifikante Änderungen in den gemessenen Entfernungen verursachen.

35 Handelt es sich bei dem Objekt OBJ um einen Fahrgast, wird der zugehörige Sitzplatz SP1 durch die Auswertefunktion AWF als „durch einen Fahrgast belegt“ gewertet.

Es wird angenommen, dass der zweite Sitzplatz SP2 und der dritte Sitzplatz SP3 frei von Objekten sind. Entsprechende dreidimensionale Entfernungsmessungen werden durch die 3D-Sensorik SEN2 vorgenommen und ebenfalls an die Auswertefunktion AWF übermittelt. Da keine Bewegungen über Entfernungsmessungen detektiert werden, wertet die Auswertefunktion AWF die beiden Sitzplätze SP2 und SP3 entsprechend als „nicht durch einen Fahrgast belegt = freier Sitzplatz“.

10 Diese Information bezüglich der drei Sitzplätze SP1 bis SP3 werden an eine Sitzplatzüberwachungsfunktion SPÜ weitergegeben, die basierend darauf diejenigen Sitzplätze ermittelt und anzeigt, die für eine Fahrgastbelegung noch frei sind – hier der zweite Sitzplatz SP2 und der dritte Sitzplatz SP3.

15 Die Sitzplatzüberwachungsfunktion SPÜ überträgt Position und/oder Anzahl der freien Sitzplätze SP2, SP3 an eine Wagenanzeige WANZ, so dass Fahrgäste diese Wagen-bezogene Information ablesen und nutzen können.

20 Diese Information bzw. dieser Kenntnisstand über die reale Sitzplatz-Belegung der Sitzplätze SP1 bis SP3 wird über ein Bord- oder Wagen-seitiges Funksystem FSWA und über eine damit zusammenwirkende Funkverbindung FV an eine stationäre Kontrolleinrichtung KE übertragen.

30 Mit Hilfe eines Funksystems FSKE der stationären Kontrolleinrichtung KE wird die Information bzw. der Kenntnisstand über die reale Belegung der Sitzplätze SP1 bis SP3 landseitig empfangen und an einen Datenspeicher DAT übermittelt.

In diesem Datenspeicher DAT wird die empfangene Information aufgeschlüsselt und abgespeichert:

- 35 – Schienenfahrzeug: z.B. handelt es sich um eine Sitzplatzbelegung des ICE mit der Fahrnummer xyz von Hamburg nach Berlin,
- Sitzplatzbelegung: ein Sitzplatz ist belegt, zwei Sitzplätze sind frei,

- Wagen: z.B. handelt es sich um Sitzplätze im Wagen WA mit der Nummer xyz,
- Sitz: Sitzplatz SP1 ist belegt, die Sitzplätze SP2 bis SP3 sind frei.

5

Diese Information wird auf Anforderung, beispielsweise über das Internet, einem Reisenden bzw. Fahrgast FG zur Verfügung gestellt.

10 Beispielsweise ist diese aufbereitete Information über einen Browser, auf einem PC, Laptop, Tablet, Smartphone, etc., zu Planungszwecken verfügbar.

Oder die Information wird mit Hilfe einer „Anzeige Belegung“
15 über eine Anzeigetafel in einem Bahnhof einem Fahrgast FG zur Verfügung gestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von belegten Sitzplätzen (SP1) in einem Fahrgastraum (WA) eines Schienenfahrzeugs,
5 - bei dem zumindest ein Sitzplatz (SP1, SP2, SP3) im Fahrgastraum (WA) des Schienenfahrzeugs durch eine 3D-Sensorik (SEN1, SEN2) überwacht wird,
 - bei dem ein Objekt (OBJ), das einen Sitzplatz (SP1) belegt, durch die 3D-Sensorik (SEN1) erfasst wird,
10 - bei dem die 3D-Sensorik (SEN1) Entfernungen zum Objekt (OBJ) durch Messung ermittelt,
 - bei dem das Objekt (OBJ) als Fahrgast erkannt wird, wenn sich die Entfernungsmessungen in einer vorgegebenen
 Zeitspanne derart verändern, dass vorgegebene Grenzwerte
15 der Entfernungsmessungen überschritten werden,
 - bei dem der Sitzplatz (SP1), der durch den Fahrgast belegt ist, als belegter Sitzplatz (SP1) des Fahrgastraums
 (WA) des Schienenfahrzeugs erkannt wird.

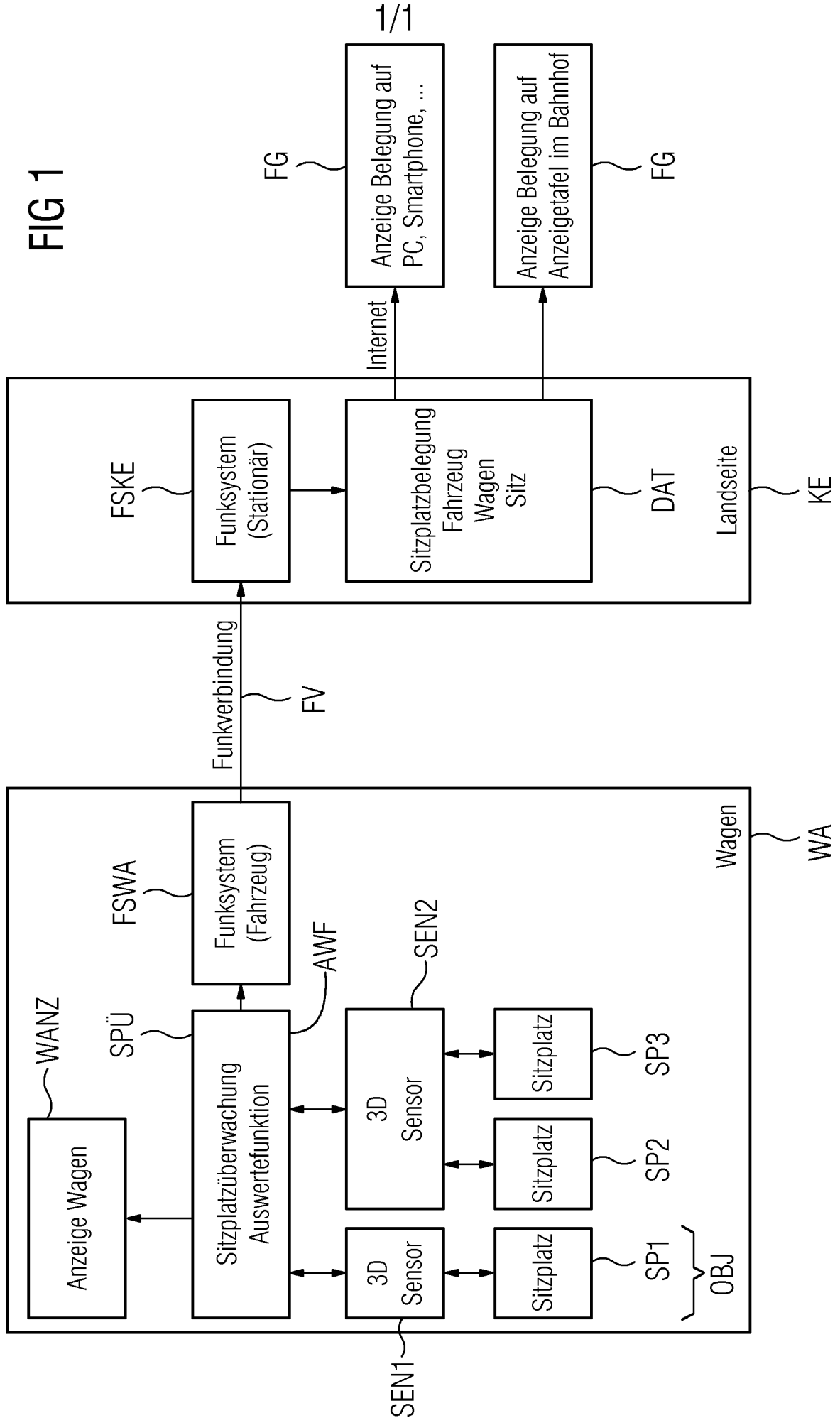
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Objekt (OBJ) als Gegenstand erkannt wird, wenn sich die Entfernungsmessungen in einer vorgegebenen Zeitspanne derart verändern, dass vorgegebene Grenzwerte der Entfernungsmessungen unterschritten werden.

- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als 3D-Sensorik (SEN1, SEN2) ein 3D-Laser-Entfernungsmesser verwendet wird, der innerhalb eines vorgegebenen Messbereichs durch punktuelle Abtastung des Objekts (OBJ) mit einem Laserstrahl Entfernungen zum Objekt (OBJ) durch Messung bestimmt.

- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Entfernungsmessungen als Messwerte von der 3D-Sensorik (SEN1) an eine Auswertefunktion (AWF) übermittelt werden, die die Messwerte analysiert und darauf basierend das Objekt (OBJ) als
35 Fahrgast oder als Gegenstand erkennt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der als belegt erkannte Sitzplatz (SP1) von der Auswertefunktion (AWF) an eine Sitzplatzüberwachungsfunktion (SPÜ) weitergegeben wird, die basierend darauf Sitzplätze (SP2, SP3) des Fahrgastraums (WA) ermittelt, die für eine Fahrgastbelegung noch frei sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Sitzplatzüberwachungsfunktion (SPÜ) die Position und/oder die Anzahl der freien Sitzplätze (SP2, SP3) an eine Wagenanzeige (WANZ) überträgt, so dass Fahrgäste diese Wagen-bezogene Information ablesen und nutzen können.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, bei dem die Sitzplatzüberwachungsfunktion (SPÜ) alle Informationen bezüglich freier und/oder belegter Sitzplätze (SP1 - SP3) aller Fahrgasträume (WA) des Schienenfahrzeugs bündelt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem die Information bezüglich freier und/oder belegter Sitzplätze (SP1 - SP3) über ein bordeigenes Funksystem (FSWA) des Schienenfahrzeugs und über eine damit zusammenwirkende Funkverbindung (FV) an eine stationäre Kontrolleinrichtung (KE) übertragen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Information bezüglich freier und/oder belegter Sitzplätze (SP1 - SP3) in einem Datenspeicher (DAT) der Kontrolleinrichtung (KE) gespeichert werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Information bezüglich freier und/oder belegter Sitzplätze (SP1 - SP3) einem Reisenden oder Fahrgast (FG) über das Internet zur Verfügung gestellt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, bei dem die Information bezüglich freier und/oder belegter Sitzplätze (SP1 -

SP3) einem Reisenden oder Fahrgast (FG) über eine Anzeigetafel an einem Bahnhof zur Verfügung gestellt wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B61L 15/00</i> (2006.01)i; <i>G01S 17/88</i> (2006.01)i 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) B61L; G01S 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	EP 2730479 A1 (TRAINFX LTD [GB]) 14 May 2014 (2014-05-14) abstract paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0007] - paragraph [0012] paragraph [0043] - paragraph [0052] figures 1,2,4b paragraph [0026] - paragraph [0039] paragraph [0072]	1-11
Y	US 2003125855 A1 (BREED DAVID S [US] ET AL) 03 July 2003 (2003-07-03) paragraph [0043] - paragraph [0044] abstract figure 2A	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 03 July 2019		Date of mailing of the international search report 11 July 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Janssen, Axel Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2019/058746

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2730479	A1	14 May 2014	CN	103802689	A	21 May 2014
				EP	2730479	A1	14 May 2014
				GB	2507740	A	14 May 2014
				US	2014125355	A1	08 May 2014
<hr/>							
US	2003125855	A1	03 July 2003	NONE			
<hr/>							

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B61L15/00 G01S17/88
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B61L G01S

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	EP 2 730 479 A1 (TRAINFX LTD [GB]) 14. Mai 2014 (2014-05-14) Zusammenfassung Absatz [0001] - Absatz [0002] Absatz [0007] - Absatz [0012] Absatz [0043] - Absatz [0052] Abbildungen 1,2,4b Absatz [0026] - Absatz [0039] Absatz [0072]	1-11
Y	US 2003/125855 A1 (BREED DAVID S [US] ET AL) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Absatz [0043] - Absatz [0044] Zusammenfassung Abbildung 2A	1-11



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

3. Juli 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/07/2019

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

Janssen, Axel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/058746

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2730479	A1	14-05-2014	CN 103802689 A	21-05-2014
			EP 2730479 A1	14-05-2014
			GB 2507740 A	14-05-2014
			US 2014125355 A1	08-05-2014

US 2003125855	A1	03-07-2003	KEINE	
