

(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
31. August 2017 (31.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/144295 A1

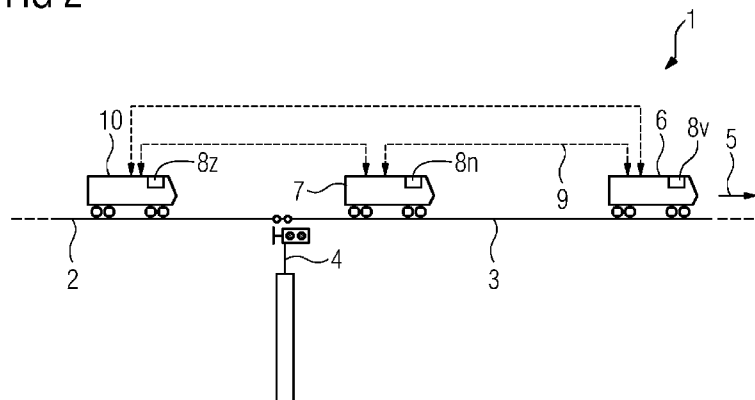
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B61L 23/34 (2006.01) *B61L 3/12* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/053135
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
13. Februar 2017 (13.02.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2016 202 743.3
23. Februar 2016 (23.02.2016) DE
- (71) **Anmelder:** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) **Erfinder:** GIERE, Steffen; Berliner Str. 26, 38159 Vechede (DE). HAEDICKE, Florian; Else-Hoppe-Str. 15, 38124 Braunschweig (DE). TSCHERNOSTER, Reginald; Viewegstr. 37, 38102 Braunschweig (DE). UECKERT, Steffen; Köhlerheide 109, 31275 Lehrte (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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR IMPLEMENTING RAIL SERVICES AND TRAIN FOR IMPLEMENTING RAIL SERVICES

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM DURCHFÜHREN EINES ZUGVERKEHRS UND ZUG ZUM DURCHFÜHREN EINES ZUGVERKEHRS

FIG 2



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for implementing rail services on a line having a point train control system (1), wherein line sections (2, 3, 12) are formed by means of signaling line devices (4, 11), wherein a preceding train (6) is followed by at least one following train (7) and a communication connection (9) can be established between the two trains (6, 7). In order to be able to process the rail services relatively quickly and economically in a point train control system, the preceding train (6) activates the communication connection (9) as said train passes a first signaling line device (4), by means of which communication connection information about the passing of the first signaling line device (4) by said train is signaled. The following train (7) advancing toward the first signaling line device (4) receives the information of the preceding train (6), registers itself as a following train (7) in the preceding train (6) by means of the communication connection (9), and passes the first signaling line point (4) if free travel is permitted, wherein the following train (7) triggers an announcement by means of the communication connection (9) that it has passed the first signaling line point (4) and is registered as a following train (7) of the preceding train (6). The invention further relates to a train for implementing rail services.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/144295 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Zugverkehrs auf einer Strecke mit einem Punktzugbeeinflussungssystem (1), bei dem Streckenabschnitte (2,3,12) mittels signalgebenden Streckeneinrichtungen (4,11) gebildet sind, wobei einem jeweils vorausfahrenden Zug (6) jeweils mindestens ein nachfolgender Zug (7) folgt und die beiden Züge (6,7) in eine Kommunikationsverbindung (9) miteinander bringbar sind. Um den Zugverkehr in einem Punktzugbeeinflussungssystem vergleichsweise schnell und kostensparend abwickeln zu können, aktiviert der jeweils vorausfahrende Zug (6) beim Passieren einer jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) die Kommunikationsverbindung (9), über die Informationen über sein Passieren der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) gemeldet werden. Der auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung (4) anrückende, jeweils nachfolgende Zug (7) erfasst die Informationen des vorausfahrenden Zuges (6), lässt sich als nachfolgender Zug (7) über die Kommunikationsverbindung (9) im vorausfahrenden Zug (6) registrieren und passiert unter Zulassung einer freien Fahrt den jeweils ersten signalgebenden Streckenpunkt (4), wobei der jeweils nachfolgende Zug (7) über die Kommunikationsverbindung (9) eine Bekanntgabe veranlasst, dass er den jeweils ersten signalgebenden Streckenpunkt (4) passiert hat und als jeweils nachfolgender Zug (7) des jeweils vorausfahrenden Zuges (6) registriert ist. Die Erfindung betrifft ferner einen Zug zum Durchführen eines Zugverkehrs.

Beschreibung

Verfahren zum Durchführen eines Zugverkehrs und Zug zum Durchführen eines Zugverkehrs

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Zugverkehrs auf einer Strecke mit einem Punktzugbeeinflussungssystem, bei dem Streckenabschnitte mittels signalgebenden Streckeneinrichtungen gebildet sind, wobei einem jeweils vorausfahrenden Zug jeweils mindestens ein nachfolgender Zug folgt und die beiden Züge in eine Kommunikationsverbindung miteinander bringbar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren so auszugestalten, dass der Zugverkehr vergleichsweise schnell und kostensparend abgewickelt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe aktiviert erfindungsgemäß der jeweils vorausfahrende Zug beim Passieren einer jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung die Kommunikationsverbindung, über die Informationen über sein Passieren der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung gemeldet werden; der auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung anrückende, jeweils nachfolgende Zug erfasst die Informationen des vorausfahrenden Zuges, lässt sich als nachfolgender Zug über die Kommunikationsverbindung im vorausfahrenden Zug registrieren und passiert unter Zulassung einer freien Fahrt die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung, wobei der jeweils nachfolgende Zug über die Kommunikationsverbindung eine Bekanntgabe veranlasst, dass er die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung passiert hat und als jeweils nachfolgender Zug des jeweils vorausfahrenden Zuges registriert ist.

Es ist zwar aus der US-Patentschrift 8,428,798 B2 ein Steuerungssystem für Züge bekannt, bei dem sich auf einem vorausfahrenden Zug eine Kontrolleinheit einer Kommunikationsanordnung und auf einem nachfolgenden Zug eine weitere Kontroll-

einheit einer weiteren Kommunikationsanordnung befindet, um über eine Kommunikationsverbindung zwischen den beiden Zügen einen einzigen virtuellen Zug zu bilden, jedoch gibt diese Patentschrift keinen Hinweis darauf, dass ein Punktzugbeeinflussungssystem an einzelnen signalgebenden Streckeneinrichtungen gezielt in seiner Wirkung aufgehoben werden kann, um den Zugverkehr in einem solchen System relativ schnell abwickeln zu können.

10 Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens wird darin gesehen, dass eine Einfahrt eines nachfolgenden Zuges in einen von einem vorausfahrenden Zug bereits besetzten Streckenabschnitt ermöglicht wird, indem die Wirkung der signalgebenden Streckeneinrichtung am Anfang dieses Streckenabschnitts aufgehoben wird, solange über die Kommunikationsverbindung ein Kommunikationskontakt zu dem vorausfahrenden Zug besteht. Ein nachfolgender Zug kann somit einem vorausfahrenden Zug dichter auf einer Strecke mit dem erfindungsgemäßen Punktzugbeeinflussungssystem folgen, als es mit dem üblichen Punktzugbeeinflussungssystem der Fall ist. Zwar könnte man unter dem Gesichtspunkt der Beschleunigung des Zugverkehrs in einem Punktzugbeeinflussungssystem auch daran denken, den Zugverkehr durch Unterteilung der Streckenabschnitte in Unterabschnitte zu verdichten, jedoch ist dies gemäß der Erfindung nicht erforderlich, weil auf eine zusätzliche streckenseitige Ausrüstung verzichtet werden kann.

Außerdem kann das erfindungsgemäße Verfahren relativ flexibel angewendet werden.

30 Ferner ist darauf hinzuweisen, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nur zuggebundene Kommunikationseinrichtungen erforderlich sind, die gegebenenfalls durch einfache streckenseitige Relaisstationen zu ergänzen sind. Außerdem sind allenfalls geringere Anpassungen der Stellwerkstechnik erforderlich.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann der Zugverkehr grundsätzlich mit Fahren auf Sicht durch den nachfolgenden Zug in einem bereits besetzten Streckenabschnitt erfolgen. Als besonders vorteilhaft wird es jedoch angesehen, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der jeweils vorausfahrende Zug seinen jeweiligen Abstand von der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung ermittelt und als Zusatzinformation an den nachfolgenden Zug überträgt und der nachfolgende Zug seinen jeweiligen Abstand von der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung ermittelt und mittels der Zusatzinformation den jeweiligen gegenseitigen Abstand zwischen dem vorausfahrenden Zug und dem nachfolgenden Zug feststellt. Auf diese Weise lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren zu einem System zum Fahren im Bremswegabstand erweitern, weil die Fahrt technisch überwacht werden kann. Außerdem können anders als beim Fahren auf Sicht durch Nutzung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Leistungsfähigkeit und die Sicherheit des Betriebs gesteigert werden, weil wegen der technischen Überwachung eine größere Fahrtgeschwindigkeit des nachfolgenden Zuges in den mit dem vorausfahrenden Zug besetzten Streckenabschnitt und eine Sicherung gegen Kollision möglich sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann auch mindestens ein zusätzlich nachfolgender Zug in den besetzten Streckenabschnitt hinter der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung einfahren, sofern sich der mindestens eine auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung anrückende, zusätzlich nachfolgende Zug beim Vorliegen der Informationen des vorausfahrenden Zuges mit registriertem, nachfolgenden Zug und bei Vorliegen einer Meldung seitens des nachfolgenden Zuges, ohne Nachfolger zu sein, als ein zusätzlich nachfolgender Zug bei dem jeweils nachfolgenden Zug registrieren lässt und die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung passiert oder bei einem Ausbleiben der Meldung des nachfolgenden Zuges vor der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung zum Stehen kommt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es ferner vorteilhaft, wenn beim Passieren einer jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung durch den jeweils vorausfahrenden Zug die Registrierung des jeweils nachfolgenden Zuges gelöst wird und der nachfolgende Zug bis zu der jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung fährt.

Es ist aber auch möglich, auf ein Lösen der Registrierung zu verzichten; allerdings wird das erfindungsgemäße Verfahren dadurch komplizierter.

Ferner ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhaft, wenn der jeweils nachfolgende Zug nach einer erneuten Registrierung im vorausfahrenden Zug als ein jeweils nachfolgender Zug die jeweils zweite signalgebende Streckeneinrichtung passiert.

Die Erfindung betrifft ferner einen Zug zum Durchführen eines Zugverkehrs auf einer Strecke mit einem Punktzugbeeinflussungssystem, bei dem Streckenabschnitte mittels signalgebenden Streckeneinrichtungen gebildet sind, wobei der Zug eine Punktzugbeeinflussungsanordnung mit einer Kommunikationsverbindung zu anderen Zügen auf der Strecke aufweist, und stellt sich die Aufgabe, den Zug hinsichtlich seiner Punktzugbeeinflussungsanordnung so auszugestalten, dass er zu einer schnellen und kostengünstigen Abwicklung des Zugverkehrs beiträgt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß die Punktzugbeeinflussungsanordnung eines vorausfahrenden Zuges geeignet, beim Passieren einer jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung die Kommunikationsverbindung zu aktivieren, über die Informationen über sein Passieren der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung gemeldet werden, und eine Punktzugbeeinflussungsanordnung eines jeweils nachfolgenden Zuges ist geeignet, die Informationen des vorausfahrenden Zuges zu erfassen, sich als nachfolgender Zug über die Kommunikationsverbindung im vorausfahrenden Zug registrieren zu lassen und unter Zulassung einer freien Fahrt die jeweils erste

signalgebende Streckeneinrichtung zu passieren, wobei der jeweils nachfolgende Zug über die Kommunikationsverbindung eine Bekanntgabe veranlasst, dass er die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung passiert hat und als jeweils nachfolgender Zug des jeweils vorausfahrenden Zuges registriert ist.

Hierbei ergeben sich sinngemäß die gleichen Vorteile, wie sie oben zum erfindungsgemäßen Verfahren aufgeführt sind.

10

Als besonders vorteilhaft wird ein Zug angesehen, bei dem die Punktzugbeeinflussungsanordnung des jeweils vorausfahrenden Zuges geeignet ist, den jeweiligen Abstand des vorausfahrenden Zuges von der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung zu ermitteln und als Zusatzinformation an den nachfolgenden Zug zu übertragen, und die Punktzugbeeinflussungsanordnung des nachfolgenden Zuges geeignet ist, den jeweiligen Abstand des nachfolgenden Zuges von der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung zu ermitteln und mittels der Zusatzinformation den jeweiligen gegenseitigen Abstand zwischen dem vorausfahrenden Zug und dem nachfolgenden Zug festzustellen.

20

Ferner wird ein Zug als vorteilhaft erachtet, bei dem eine Punktzugbeeinflussungsanordnung mindestens eines auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung anrückenden, zusätzlich nachfolgenden Zuges geeignet ist, beim Vorliegen der Informationen des vorausfahrenden Zuges mit registriertem, nachfolgenden Zug und bei Vorliegen einer Meldung seitens des nachfolgenden Zuges, ohne Nachfolger zu sein, sich als ein zusätzlich nachfolgender Zug bei dem jeweils nachfolgenden Zug registrieren zu lassen und die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung passieren zu lassen oder bei einem Ausbleiben der Meldung des nachfolgenden Zuges vor der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung den Zug zum Stehen zu bringen.

30

35

Auch ist bei dem erfindungsgemäßen Zug die Punktzugbeeinflussungsanordnung des vorausfahrenden Zuges in vorteilhafter Weise geeignet, beim Passieren einer jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung durch den jeweils vorausfahrenden Zug die Registrierung des jeweils nachfolgenden Zuges zu lösen und den nachfolgenden Zug bis zu der jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung fahren zu lassen.

10 Ferner ist die Punktzugbeeinflussungsanordnung des vorausfahrenden Zuges vorteilhafterweise geeignet, in jeweils einem nachfolgenden Zug nach einer erneuten Registrierung im vorausfahrenden Zug als ein jeweils nachfolgender Zug die jeweils zweite signalgebende Streckeneinrichtung zu passieren.

15 Zu weiteren Erläuterung der Erfindung ist schematisch in Fig.1 ein Ausschnitt aus einem Punktzugbeeinflussungssystem mit zwei Zügen, in
Fig.2 ein Ausschnitt aus einem Punktzugbeeinflussungssystem mit drei Zügen im Bereich einer signalgebenden Streckeneinrichtung, in
20 Fig.3 ein Ausschnitt aus einem Punktzugbeeinflussungssystem mit drei Zügen im Bereich zweier signalgebender Streckeneinrichtungen und in
Fig.4 derselbe Ausschnitt wie in Fig.3, jedoch mit einem gezeigten mittleren Zug ohne Punktzugbeeinflussungsanordnung
25 dargestellt.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einem Punktzugbeeinflussungssystem 1 gezeigt, bei dem Streckenabschnitte 2 und 3 mittels einer signalgebenden Streckeneinrichtung 4 gebildet sind. Ein Zugverkehr verläuft in Richtung eines Pfeiles 5, so dass ein Zug 6 einen vorausfahrenden Zug in Bezug auf einen nachfolgenden Zug 7 darstellt. Jeder Zug 6 und 7 ist unter
35 anderem mit einer Punktzugbeeinflussungsanordnung 8v bzw. 8n versehen, die in allen Zügen gleich ausgebildet sind, jedoch verschiedene Funktionen übernehmen können.

Die Fig. 1 zeigt einen Zustand des Zugverkehrs, in dem der vorausfahrende Zug 6 gerade die signalgebende Streckeneinrichtung 4 passiert hat und dabei seine Punktzugbeeinflussungsanordnung 8v aktiviert hat. Mit dieser Aktivierung wird
5 über eine Kommunikationsverbindung 9 gemeldet, dass der vorausfahrende Zug 6 gerade die signalgebende Streckeneinrichtung 4 passiert hat; damit wird außerdem von der Punktzugbeeinflussungsanordnung 8v dieses Zuges 6 eine Suche nach einem nachfolgenden Zug gestartet; darüber hinaus wird jeweils der
10 aktuelle Abstand des vorausfahrenden Zuges 6 von der signalgebenden Streckeneinrichtung 4 bestimmt.

Der nachfolgende Zug 7 rückt derweil auf die signalgebende Streckeneinrichtung 4 vor und kommuniziert mittels seiner
15 Punktzugbeeinflussungsanordnung 8n über die Kommunikationsverbindung 9 mit dem vorausfahrenden Zug 6 und registriert sich dabei in dem vorausfahrenden Zug 6 bzw. in dessen Punktzugbeeinflussungsanordnung 8v als nachfolgender Zug 7. Mit seiner Registrierung im vorausfahrenden Zug 6 ist der nach-
20 folgende Zug 7 auch über die genaue Position des vorausfahrenden Zuges 6 in Bezug auf die signalgebende Streckeneinrichtung 4 informiert und kann daher diese Streckeneinrichtung 4 trotz Haltesignals gefahrlos überfahren und dem vorausfahrenden Zug 6 im Bremswegabstand auf dem Streckenab-
25 schnitt 3 folgen. Der Abstand zwischen den beiden Zügen 6 und 7 ergibt sich aus der Differenz der Entfernungen jeweils zu der ersten signalgebenden Einrichtung 4. Beide Züge 6 und 7 befinden sich auf dem Streckenabschnitt 3.

30 Nachdem der nachfolgende Zug 7 die signalgebende Streckeneinrichtung 4 passiert hat, sendet er an den vorausfahrenden Zug 6, dass er die signalgebende Streckeneinrichtung 4 passiert hat und meldet, dass es seinerseits noch keinen zusätzlich nachfolgenden Zug gibt. Dieser Zustand ist im rechten Teil
35 der Fig. 2 dargestellt.

In Fig. 2 sind dabei Elemente, die denen nach Fig. 1 entsprechen, mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Fig. 2 zeigt

ferner eine Situation, in der ein zusätzlich nachfolgender Zug 10 mit seiner Punktzugbeeinflussungsanordnung 8z auf die signalgebende Streckeneinrichtung 4 anrückt, die nach wie vor Halt zeigt. Der zusätzlich nachfolgende Zug 10 empfängt in
5 seiner Punktzugbeeinflussungsanordnung 8z jetzt über die Kommunikationsverbindung 9 einerseits Meldungen vom vorausfahrenden Zug 6 mit dem registrierten nachfolgenden Zug 7 und andererseits Meldungen vom nachfolgenden Zug 7, der noch keinen zusätzlich nachfolgenden Zug registriert hat. Der zusätz-
10 lich nachfolgende Zug 10 kann sich nun als zusätzlich nachfolgender Zug 10 im (ersten) nachfolgenden Zug 7 bzw. in dessen Punktzugbeeinflussungsanordnung 8n registrieren lassen, die nach wie vor Halt zeigende signalgebende Streckeneinrichtung 4 überfahren und dem nachfolgenden Zug 7 im Bremswegab-
15 stand folgen.

Empfängt dagegen der zusätzlich nachfolgende Zug 10 bei seiner Anfahrt auf die Halt zeigende signalgebende Streckeneinrichtung 4 in seiner Punktzugbeeinflussungsanordnung 8z keine
20 Meldung von einem Zug, der die signalgebende Streckeneinrichtung als passiert meldet, aber noch keinen registrierten Nachfolger hat, muss der zusätzlich nachfolgende Zug 10 vor der Halt zeigenden, signalgebenden Streckeneinrichtung 4 zum Stehen kommen. Dies gilt, wenn keine Meldungen von dem zu-
25 sätzlich nachfolgenden Zug 10 empfangen werden oder nur die Sachanfrage S1 vom vorausfahrenden Zug 6 vorliegt.

Die Registrierung zwischen zwei Zügen wird wieder gelöst, wenn ein vorausfahrender Zug die nächste signalgebende Streckeneinrichtung passiert. So zeigt Fig. 3, in der Elemente,
30 die mit denen nach den Figuren 1 und 2 übereinstimmen, dieselben Bezugszeichen tragen, dass der vorausfahrende Zug 6 nach Passieren einer weiteren signalgebenden Streckeneinrichtung 11 diese Streckeneinrichtung 11 als passiert meldet und
35 den jeweils aktuellen Abstand von seinem Zugende zu der weiteren signalgebenden Streckeneinrichtung 11 auf einem Streckenabschnitt 12 bestimmt; außerdem wird die Registrierung

des nachfolgenden Zuges 7 gelöst, woraufhin der vorausfahrende Zug 6 meldet, dass er keinen Nachfolger hat.

5 Anzumerken ist, dass ein Lösen der Registrierung nicht unbedingt notwendig ist. Es kann nämlich die Registrierung auch beibehalten werden; allerdings wird der Betrieb mit den Zügen dadurch etwas komplizierter.

10 Der nachfolgende Zug 7 kann nun nach den Kriterien des Fahrens im festen Raumabstand nach Vorgaben des Punktzugbeeinflussungssystems 1 bis zu der weiteren signalgebenden Streckeneinrichtung 11 fahren, die Halt anzeigt. Für eine Überfahrt der Halt zeigenden, signalgebenden Streckeneinrichtung 11 muss sich der nachfolgende Zug 7 wieder bei dem vorausfahrenden Zug 6 als Nachfolger registrieren.
15

Ergänzend ist daraufhin zu weisen, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. bei den Zügen in dem erfindungsgemäßen Punktzugbeeinflussungssystem die Punktzugbeeinflussungsanordnungen gleich ausgebildet sind, jedoch in ihrer Funktion in
20 einer Weise aktiviert sind, wie es der jeweiligen Position als vorausfahrender, nachfolgender oder mindestens ein zusätzlich nachfolgender Zug entspricht.

25 Sollte ein auf den vorausfahrenden Zug 6 folgender Zug 13 ohne eine Punktzugbeeinflussungsanordnung sein, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist - mit in den Figuren 1 bis 3 übereinstimmende Elemente weisen auch hier dieselben Bezugszeichen auf - , muss er vor der Halt zeigenden, signalgebenden Streckeneinrichtung 11 warten, bis der vorausfahrende Zug 6 den Streckenabschnitt 12 hinter der weiteren signalgebenden Streckeneinrichtung 11 verlassen hat, und ein Stellwerk die Streckeneinrichtung 11 auf Fahrt setzt.
30

35 Folgt hinter dem folgenden Zug 13 ein weiterer folgender Zug 14 mit einer Punktzugbeeinflussungsanordnung zum Aufbau der Kommunikationsverbindung, muss dieser weitere folgende Zug 14 vor der Halt zeigenden, signalgebenden Streckeneinrichtung 4

warten, obwohl er Meldungen vom vorausfahrenden Zug 6 empfängt. Das liegt daran, dass sich der vorausfahrende Zug 6 in seinen Meldungen auf die signalgebende Streckeneinrichtung 11 bezieht, während der weitere nachfolgende Zug 14 auf die signalgebende Streckeneinrichtung 4 anrückt, aber keine Meldungen von dem nachfolgenden Zug 13 empfängt, die es ihm erlauben würden, die signalgebende Streckeneinrichtung 4 zu passieren. Der weitere folgende Zug 14 kann also die Halt zeigende, signalgebende Streckeneinrichtung 4 nicht überfahren, da er keine Kommunikationsverbindung zu dem folgenden Zug 13 aufbauen kann. Insofern sind auch Kollisionen zwischen einem folgenden Zug und einem weiteren folgenden Zug vermieden.

Abschließend ist noch anzumerken, dass zur Erhöhung der Verfügbarkeit einer vorzugsweise als Funkverbindung ausgebildeten Kommunikationsverbindung Relaisstationen als Repeater dienen und Meldungen von einem Zug zu einem anderen Zug übertragen werden können.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen eines Zugverkehrs auf einer
Strecke mit einem Punktzugbeeinflussungssystem (1), bei dem
5 Streckenabschnitte (2,3,12) mittels signalgebenden Strecken-
einrichtungen (4,11) gebildet sind, wobei einem jeweils vo-
rausfahrenden Zug (6) jeweils mindestens ein nachfolgender
Zug (7) folgt und die beiden Züge (6,7) in eine Kommunikati-
onsverbindung (9) miteinander bringbar sind,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der jeweils vorausfahrende Zug (6) beim Passieren einer je-
weils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) die Kom-
munikationsverbindung (9) aktiviert, über die Informationen
über sein Passieren der jeweils ersten signalgebenden Stre-
15 ckeneinrichtung (4) gemeldet werden, und
der auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung
(4) anrückende, jeweils nachfolgende Zug (7) die Informatio-
nen des vorausfahrenden Zuges (6) erfasst, sich als nachfol-
gender Zug (7) über die Kommunikationsverbindung (9) im vo-
20 rausfahrenden Zug (6) registrieren lässt und unter Zulassung
einer freien Fahrt die jeweils erste signalgebende Strecken-
einrichtung (4) passiert, wobei der jeweils nachfolgende Zug
(7) über die Kommunikationsverbindung (9) eine Bekanntgabe
veranlasst, dass er die jeweils erste signalgebende Strecken-
25 einrichtung (4) passiert hat und als jeweils nachfolgender
Zug (7) des jeweils vorausfahrenden Zuges (6) registriert
ist.

2. Verfahren nach Anspruch 2,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der jeweils vorausfahrende Zug (6) seinen jeweiligen Abstand
von der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4)
ermittelt und als Zusatzinformation an den nachfolgenden Zug
(7) überträgt und
35 der nachfolgende Zug (7) seinen jeweiligen Abstand von der
jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) ermit-
telt und mittels der Zusatzinformation den jeweiligen gegen-

seitigen Abstand zwischen dem vorausfahrenden Zug (6) und dem nachfolgenden Zug (7) feststellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
sich mindestens ein auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung (4) anrückender, zusätzlich nachfolgender Zug (10) beim Vorliegen der Informationen des vorausfahrenden Zuges (6) mit registriertem, nachfolgendem Zug (7) und bei Vor-
10 liegen einer Meldung seitens des nachfolgenden Zuges (7), ohne Nachfolger zu sein, als ein zusätzlich nachfolgender Zug (10) bei dem jeweils nachfolgenden Zug (7) registrieren lässt und die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung (4) passiert oder bei einem Ausbleiben der Meldung des nachfol-
15 genden Zuges (7) vor der jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) zum Stehen kommt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
20 beim Passieren einer jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung (11) durch den jeweils vorausfahrenden Zug (6) die Registrierung des jeweils nachfolgenden Zuges (7) gelöst wird und der nachfolgende Zug (7) bis zu der jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung (11) fährt.

25

5. Verfahren nach Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der jeweils nachfolgende Zug (7) nach einer erneuten Registrierung im vorausfahrenden Zug (6) als ein jeweils nachfol-
30 gender Zug (7) die jeweils zweite signalgebende Streckeneinrichtung (11) frei passiert.

6. Zug zum Durchführen eines Zugverkehrs auf einer Strecke

mit einem Punktzugbeeinflussungssystem (1), bei dem Strecken-
35 abschnitte (2,3,12) mittels signalgebenden Streckeneinrichtungen (4,11) gebildet sind, wobei der Zug (6) eine Punktzugbeeinflussungsanordnung (8v,8n,8z) mit einer Kommunikations-

verbindung (9) zu anderen Zügen (6,7,10) auf der Strecke aufweist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Punktzugbeeinflussungsanordnung (8v) eines vorausfah-

5 den Zuges (6) geeignet ist, beim Passieren einer jeweils ersten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) die Kommunikationsverbindung (9) zu aktivieren, über die Informationen über sein Passieren der jeweils ersten signalgebenden Streckenein-

richtung (4) gemeldet werden, und

10 eine Punktzugbeeinflussungsanordnung (8n) eines jeweils nachfolgenden Zuges (7) geeignet ist, die Informationen des voraus-

fahrenden Zuges (6) zu erfassen, sich als nachfolgender

Zug (7) über die Kommunikationsverbindung (9) im vorausfah-

renden Zug (6) registrieren zu lassen und unter Zulassung ei-

15 ner freien Fahrt die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung (4) zu passieren, wobei der jeweils nachfolgende Zug

(7) über die Kommunikationsverbindung (9) eine Bekanntgabe

veranlasst, dass er die jeweils erste signalgebende Strecken-

20 einrichtung (4) passiert hat und als jeweils nachfolgender

Zug (7) des jeweils vorausfahrenden Zuges (6) registriert

ist.

7. Zug nach Anspruch 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

25 die Punktzugbeeinflussungsanordnung (8v) des jeweils voraus-

fahrenden Zuges (6) geeignet ist, den jeweiligen Abstand des

jeweils vorausfahrenden Zuges (6) von der jeweils ersten sig-

30 nalgebenden Streckeneinrichtung (4) zu ermitteln und als Zu-

satzinformation an den nachfolgenden Zug (7) zu übertragen,

und die Punktzugbeeinflussungsanordnung (8n) des nachfolgen-

den Zuges (7) geeignet ist, den jeweiligen Abstand des nach-

folgendenden Zuges von der jeweils ersten signalgebenden

35 Streckeneinrichtung (4) zu ermitteln und mittels der Zusatz-

information den jeweiligen gegenseitigen Abstand zwischen dem

vorausfahrenden Zug (6) und dem nachfolgenden Zug (7) festzu-

stellen.

8. Zug nach Anspruch 6 oder 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine Punktzugbeeinflussungsanordnung (8z) mindestens eines
auf die jeweils erste signalgebende Streckeneinrichtung (4)
anrückenden, zusätzlich nachfolgenden Zuges (10) geeignet
5 ist, beim Vorliegen der Informationen des vorausfahrenden Zu-
ges (6) mit registriertem, nachfolgendem Zug (7) und bei Vor-
liegen einer Meldung seitens des nachfolgenden Zuges (7), oh-
ne Nachfolger zu sein, sich als ein zusätzlich nachfolgender
Zug (10) bei dem jeweils nachfolgenden Zug (7) registrieren
10 zu lassen und die jeweils erste signalgebende Streckenein-
richtung (4) passieren zu lassen oder bei einem Ausbleiben
der Meldung des nachfolgenden Zuges (7) vor der jeweils ers-
ten signalgebenden Streckeneinrichtung (4) den Zug zum Stehen
zu bringen.

15

9. Zug nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Punktzugbeeinflussungsanordnung (8v) des vorausfahrenden
Zuges (6) geeignet ist, beim Passieren einer jeweils zweiten
20 signalgebenden Streckeneinrichtung (11) durch den jeweils vo-
rausfahrenden Zug (6) die Registrierung des jeweils nachfol-
genden Zuges (7) zu lösen und den nachfolgenden Zug (7) bis
zu der jeweils zweiten signalgebenden Streckeneinrichtung
(11) fahren zu lassen.

25

10. Zug nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Punktzugbeeinflussungsanordnung (8v) des vorausfahrenden
Zuges (6) geeignet ist, in jeweils einem nachfolgenden Zug
30 (7) nach einer erneuten Registrierung im vorausfahrenden Zug
(6) als ein jeweils nachfolgender Zug (7) die jeweils zweite
signalgebende Streckeneinrichtung (11) zu passieren.

35

FIG 1

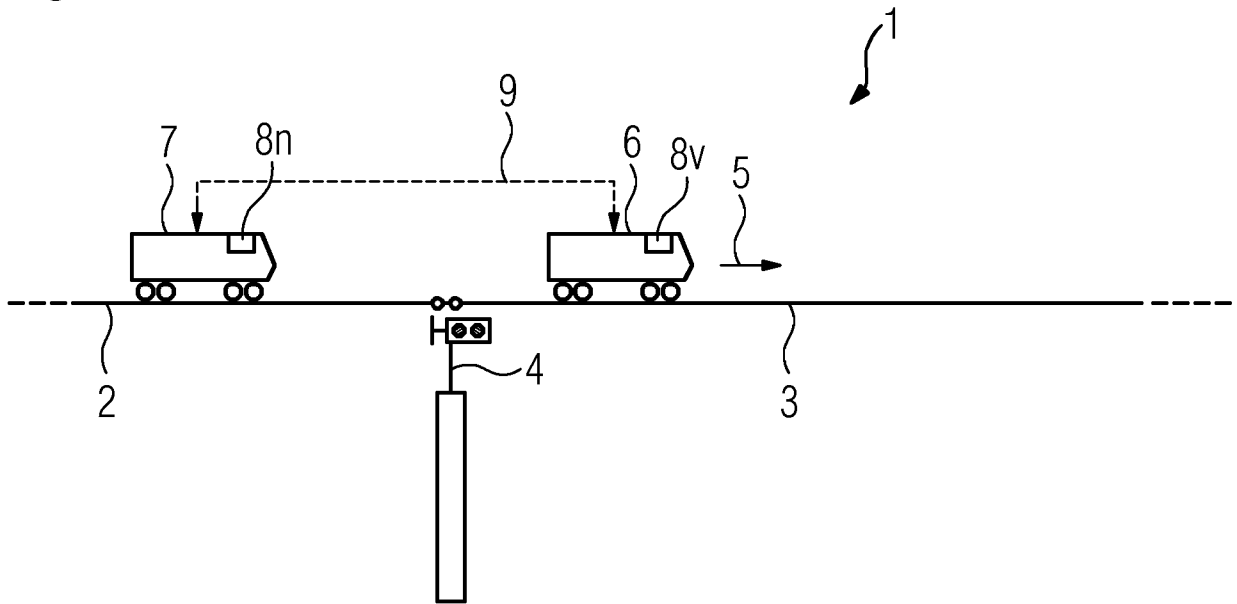


FIG 2

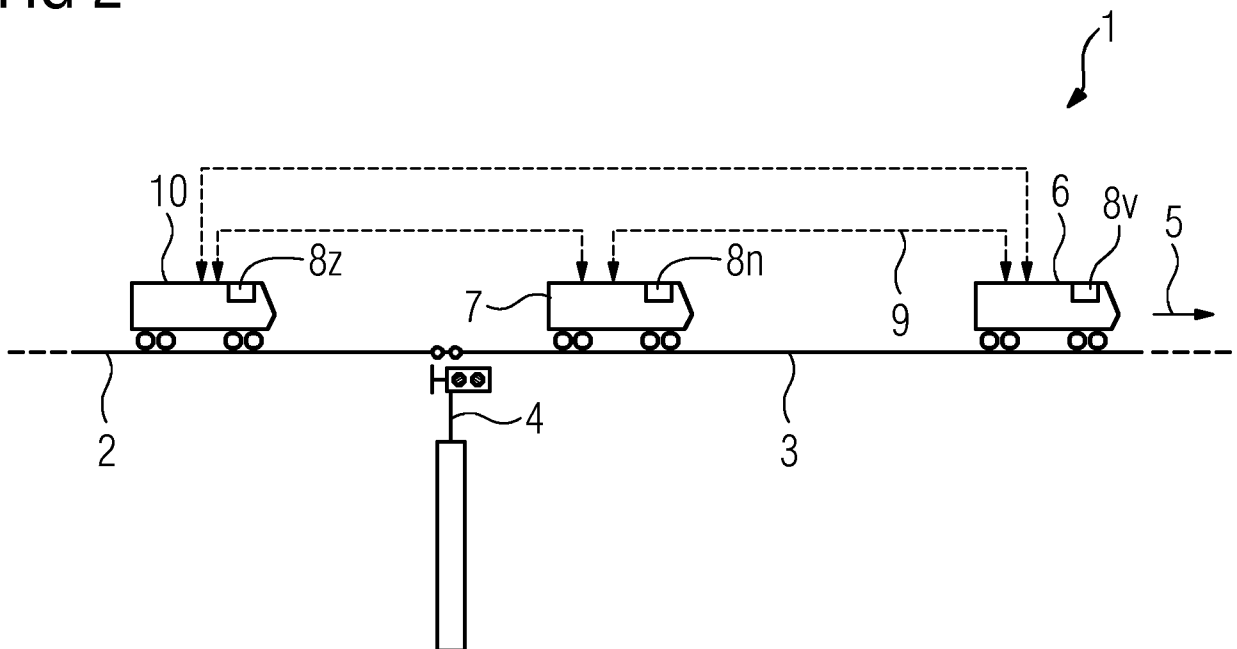


FIG 3

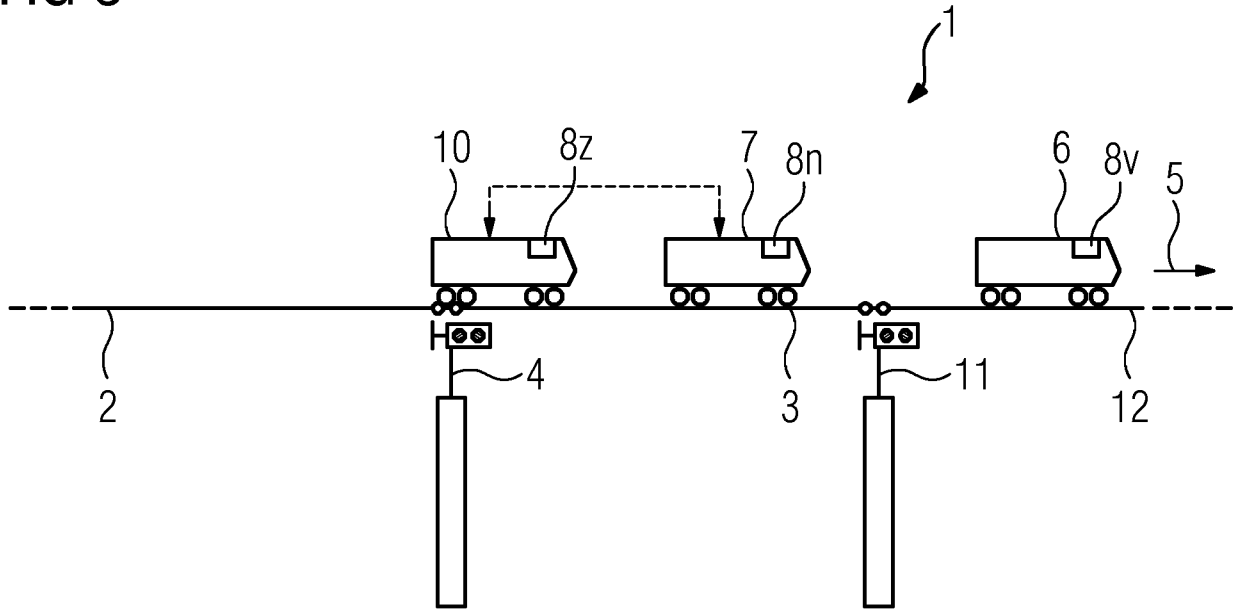
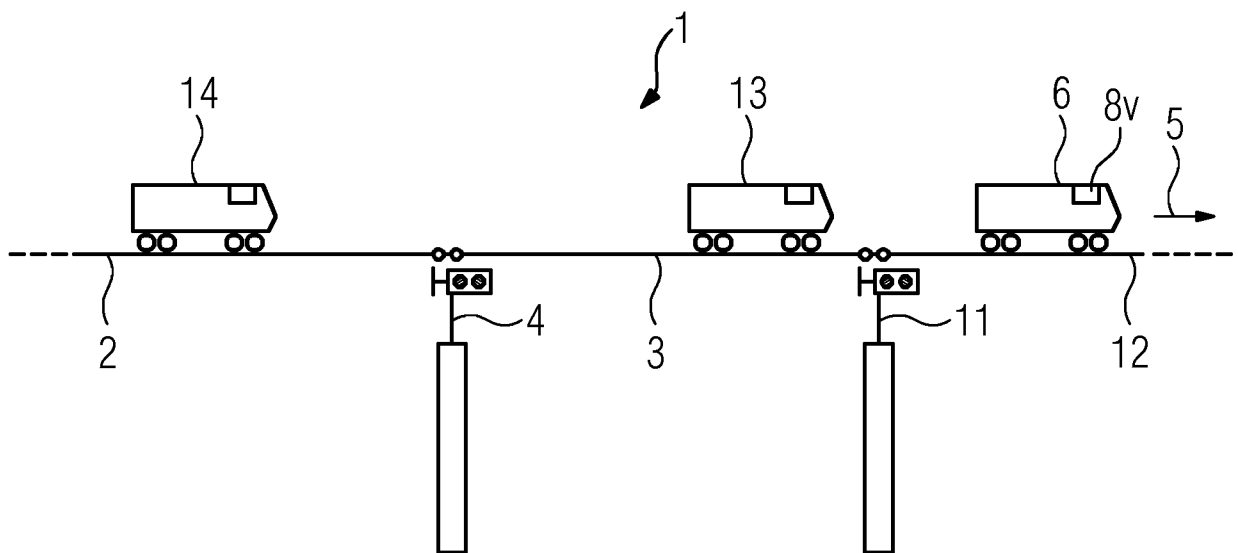


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61L23/34 B61L3/12
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)
B61L
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.
X	DE 195 09 696 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12 September 1996 (1996-09-12) column 2, line 18 - column 4, line 62 column 5, line 19 - line 40 figures 1-4	1-10
A	----- EP 2 762 379 A1 (NIPPON SIGNAL CO LTD [JP]) 6 August 2014 (2014-08-06) paragraph [0007] - paragraph [0010] paragraph [0018] - paragraph [0022] figure 2	1-10
A	----- EP 0 958 987 A2 (CIT ALCATEL [FR]) 24 November 1999 (1999-11-24) paragraph [0016] - paragraph [0023] paragraph [0027] figure 1 -----	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 27 April 2017	Date of mailing of the international search report 09/05/2017
---	---

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 Janssen, Axel
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053135

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Patent family member(s)	Publication date
DE 19509696	A1	12-09-1996	CN 1137993 A		18-12-1996
			DE 19509696 A1		12-09-1996

EP 2762379	A1	06-08-2014	CA 2850287 A1		04-04-2013
			CN 103826958 A		28-05-2014
			EP 2762379 A1		06-08-2014
			JP 5877539 B2		08-03-2016
			JP 2013075648 A		25-04-2013
			KR 20140072172 A		12-06-2014
			US 2014209760 A1		31-07-2014
			WO 2013047388 A1		04-04-2013

EP 0958987	A2	24-11-1999	AT 324307 T		15-05-2006
			DE 19822803 A1		25-11-1999
			EP 0958987 A2		24-11-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053135

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B61L23/34 B61L3/12
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B61L

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.
X	DE 195 09 696 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12. September 1996 (1996-09-12) Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 62 Spalte 5, Zeile 19 - Zeile 40 Abbildungen 1-4	1-10
A	----- EP 2 762 379 A1 (NIPPON SIGNAL CO LTD [JP]) 6. August 2014 (2014-08-06) Absatz [0007] - Absatz [0010] Absatz [0018] - Absatz [0022] Abbildung 2	1-10
A	----- EP 0 958 987 A2 (CIT ALCATEL [FR]) 24. November 1999 (1999-11-24) Absatz [0016] - Absatz [0023] Absatz [0027] Abbildung 1 -----	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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. April 2017	09/05/2017

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/EP2017/053135

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19509696	A1	CN 1137993 A	18-12-1996
		DE 19509696 A1	12-09-1996

EP 2762379	A1	CA 2850287 A1	04-04-2013
		CN 103826958 A	28-05-2014
		EP 2762379 A1	06-08-2014
		JP 5877539 B2	08-03-2016
		JP 2013075648 A	25-04-2013
		KR 20140072172 A	12-06-2014
		US 2014209760 A1	31-07-2014
		WO 2013047388 A1	04-04-2013

EP 0958987	A2	AT 324307 T	15-05-2006
		DE 19822803 A1	25-11-1999
		EP 0958987 A2	24-11-1999
