

(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  
30. August 2012 (30.08.2012)



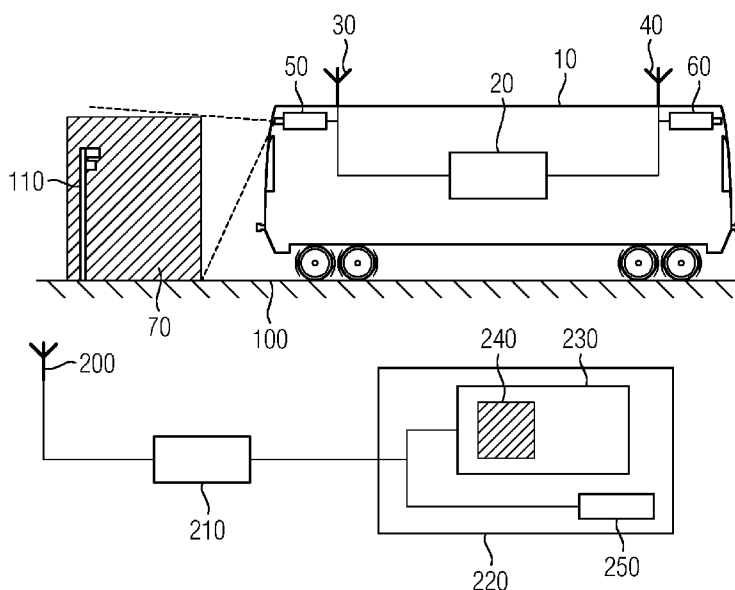
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/113678 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B61L 3/12* (2006.01) *B61L 27/00* (2006.01)  
*B61L 27/04* (2006.01)
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506  
München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052478
- (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, QA, RO, RS, RU, RW,  
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.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Februar 2012 (14.02.2012)
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 004 576.7  
23. Februar 2011 (23.02.2011) 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): RAHN, Karsten  
[DE/DE]; Sudbergweg 14, 38162 Cremlingen (DE).  
SEIFERT, Matthias [DE/DE]; Luchtenmakerweg 4,  
38126 Braunschweig (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR OPERATING A RAIL-BOUND VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN SOWIE EINRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINES SPURGEBUNDENEN FAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a rail-bound, and particularly driver-free, vehicle (10), said rail-bound vehicle (10) being operated in a first operational mode by an automatic control system and then being operated in a second operational mode after a malfunction has been identified and the first operational mode has been switched into said second operational mode. In the second operational mode, image data relating to the route of the rail-bound vehicle (10) are captured by means of at least one camera arrangement (50, 60) on the vehicle, the captured image data being transmitted to a control centre (220) located outside of the rail-bound vehicle (10) and displayed there, and the rail-bound vehicle (10) being controlled by means of travel commands that are transferred from the control centre (220) to the rail-bound vehicle (10) after triggering by an operating individual. The invention additionally relates to a device for operating a rail-bound vehicle (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/113678 A1



**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs (10), wobei das spurgebundene Fahrzeug (10) in einem ersten Betriebsmodus mittels eines automatischen Steuerungssystems betrieben wird, das spurgebundene Fahrzeug (10) nach Erkennung einer Störung sowie erfolgter Umschaltung aus dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus in dem zweiten Betriebsmodus betrieben wird, und in dem zweiten Betriebsmodus, mittels zumindest einer fahrzeugseitigen Kameraeinrichtung (50, 60) auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs (10) bezogene Bilddaten erfasst werden, die erfassten Bilddaten an eine ausserhalb des spurgebundenen Fahrzeugs (10) angeordnete Leitstelle (220) übertragen und dort zur Anzeige gebracht werden, und das spurgebundene Fahrzeug (10) mittels von der Leitstelle (220) nach Auslösung durch eine Bedienperson an das spurgebundene Fahrzeug (10) übertragenen Fahrkommandos gesteuert wird. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Einrichtung zum Betreiben eines spurgebundenen Fahrzeugs (10).

## Beschreibung

Verfahren sowie Einrichtung zum Betreiben eines spurgebundenen Fahrzeugs

5

Spurgebundene Fahrzeuge, bei denen es sich beispielsweise um Schienenfahrzeuge, Magnetschwebbahnen oder spurgeführte Fahrzeuge mit Gummibereifung handeln kann, werden häufig mittels automatischer Steuerungssysteme betrieben. So übernehmen  
10 beispielsweise im Falle spurgebundener Fahrzeuge in Form von Schienenfahrzeugen automatische Steuerungssysteme in Form von Zugbeeinflussungssystemen üblicherweise eine Vielzahl von verschiedenen Sicherheits- und Automatisierungsfunktionen. Dabei werden gemäß der Definition des internationalen Verbandes  
15 für öffentliches Verkehrswesen UITP (Union Internationale de Transport Public) bezüglich der Systemfunktionalität verschiedene Automatisierungsgrade unterschieden. Diese reichen von einem voll fahrgestützten Betrieb (GoA 0) über einen Betrieb mit Zugbegleiter aber ohne Fahrer (GoA 3), der auch  
20 als DTO (Driverless Train Operation) bezeichnet wird, bis hin zu einem Fahrbetrieb ohne Fahrer und ohne Zugbegleiter (GoA 4), der auch als Unattended Train Operation (UTO) bezeichnet wird.

25 Insbesondere bei modernen Zugbeeinflussungssystemen für den Nahverkehr, d.h. beispielsweise im Metrobereich, geht der Trend zunehmend in Richtung der höchsten Automatisierungsgrade, d.h. in Richtung von fahrer- sowie gegebenenfalls auch zugbegleiterlosen Systemen. Eine große Herausforderung besteht bei entsprechenden Systemen in einer schnellen Behandlung  
30 von Störungen des automatischen Steuerungssystems oder auch von anderen Komponenten des spurgebundenen Fahrzeugs, d.h. beispielsweise der Antriebssteuerung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Störungen nicht nur schnell, sondern auch

unter Beibehaltung eines hohen Sicherheitsniveaus zu behandeln sind. Häufig besteht das Ziel dabei darin, auch bei einem Störfall möglichst schnell die nächste Station zu erreichen und dort die Fahrgäste zu evakuieren.

5

Bei Systemen, die zumindest noch einen Zugbegleiter an Bord des Fahrzeugs aufweisen (GoA 3), besteht bei Störungen des im Normalfall verwendeten automatischen Steuerungssystems, d.h. beispielsweise einer Komponente eines fahrzeugseitigen Zugbeeinflussungssystems, gegebenenfalls die Möglichkeit, dass der  
10 Zugbegleiter mit Hilfe eines Hilfsfahrerstandes die Kontrolle über das spurgebundene Fahrzeug übernimmt und dieses entsprechend der streckenseitigen Signalisierung und den Vorgaben des Fahrdienstleiters in die nächste Station fährt. Bei voll-  
15 automatisierten spurgebundenen Verkehrssystemen ohne Zugbegleiter an Bord des Fahrzeugs (GoA 4) ist dies jedoch nicht möglich. Hier bleibt häufig nur noch die Möglichkeit, das Fahrzeug an seiner aktuellen Position festzusetzen und möglichst schnell einen Fahrer zu dem spurgebundenen Fahrzeug zu  
20 bringen, der die Kontrolle beziehungsweise Steuerung übernehmen kann. In Abhängigkeit von der Art des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs sowie des jeweiligen Verkehrssystems kann dies zur Folge haben, dass aus Sicherheitsgründen unter Umständen hierfür Streckenabschnitte gesperrt werden beziehungsweise eine zur Energieversorgung des spurgebundenen  
25 Fahrzeugs vorhandene Stromschiene für die entsprechenden Streckenabschnitte abgeschaltet werden muss.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein  
30 auch im Falle einer Störung vergleichsweise leistungsfähiges, zuverlässiges und zugleich sicheres Verfahren zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs, wobei das spurgebundene Fahrzeug in einem ersten Betriebsmodus mittels eines automatischen Steuerungssystems betrieben wird, das spurgebundene Fahrzeug nach Erkennung einer Störung sowie erfolgter Umschaltung aus dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus in dem zweiten Betriebsmodus betrieben wird und in dem zweiten Betriebsmodus mittels zumindest einer fahrzeugseitigen Kameraeinrichtung auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs bezogene Bilddaten erfasst werden, die erfassten Bilddaten an eine außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs angeordnete Leitstelle übertragen und dort zur Anzeige gebracht werden und das spurgebundene Fahrzeug mittels von der Leitstelle nach Auslösung durch eine Bedienperson an das spurgebundene Fahrzeug übertragenen Fahrkommandos gesteuert wird.

Unter einer Kamera wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Bilderfassung mit zumindest einem bild erfassenden Sensor verstanden. Dem entsprechend kann die Kameraeinrichtung beispielsweise durch eine Videokamera gegeben sein. Darüber hinaus kann es sich bei der Kameraeinrichtung auch um eine für Bildreihenaufnahmen geeignete Kamera handeln, so dass die Bilddaten in Abhängigkeit von der jeweiligen Kameraeinrichtung als Videodaten beziehungsweise „Video Stream“ oder aus Einzelbilder oder Abfolge von Einzelbildern vorliegen können.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass neben dem ersten Betriebsmodus, der einem „Normalmodus“ entspricht, in dem das spurgebundene Fahrzeug mittels eines automatischen Steuerungssystems betrieben wird, ein zweiter Betriebsmodus vorgesehen ist, in den das spurgebundene Fahrzeug nach Erkennung eines Stöorzustands umgeschaltet werden

kann. In diesem zweiten Betriebsmodus werden mittels zumindest einer fahrzeugseitigen Kameraeinrichtung auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs bezogene Bilddaten erfasst. Durch die Übertragung der erfassten Bilddaten an eine  
5 außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs angeordnete Leitstelle wird es ermöglicht, die erfassten Bilddaten in der Leitstelle zur Anzeige zu bringen. Anhand der zur Anzeige gebrachten Bilddaten sowie gegebenenfalls weiterer verfügbarer Informationen ist es einer Bedienperson beziehungsweise einem Operator  
10 der Leitstelle möglich, Fahrkommandos auszulösen. Nach Auslösung durch die Bedienperson werden die Fahrkommandos an das spurgebundene Fahrzeug übertragen und das spurgebundene Fahrzeug mittels der übertragenen Fahrkommandos gesteuert. Dies bedeutet, dass es das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise ermöglicht, dass unter Berücksichtigung der  
15 erfassten Bilddaten eine nicht automatische beziehungsweise manuelle Steuerung beziehungsweise Fernbedienung des spurgebundenen Fahrzeugs von der Leitstelle aus erfolgt. Vorteilhafterweise steht hierbei seitens der Leitstelle aufgrund der  
20 durch die zumindest eine Kameraeinrichtung erfassten Bilddaten eine der Sicht eines Fahrers des spurgebundenen Fahrzeugs ähnliche visuelle Information zu Verfügung, so dass das spurgebundene Fahrzeug vergleichsweise sicher, zuverlässig und schnell zur nächsten Station gebracht werden kann, um dort  
25 beispielsweise eine Evakuierung der Fahrgäste vornehmen zu können.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet somit den Vorteil, dass aus der Leitstelle heraus vergleichbar einem Fahrer an Bord  
30 des spurgebundenen Fahrzeugs agiert werden kann und das spurgebundene Fahrzeug daher auch in dem zweiten Betriebsmodus mit dem jeweils notwendigen Sicherheitslevel betrieben werden kann. Hierdurch kann insbesondere für fahrer- sowie gegebenenfalls auch zugbegleiterlose Systeme der Rückfallbetrieb im

Fall von Störungen optimiert werden. So ist insbesondere eine kurze Reaktionszeit bei Fahrzeugstörungen durch sofortiges aktives Eingreifen seitens der Leitstelle möglich. Dies kann gegebenenfalls dadurch unterstützt werden, dass eine Erfassung der Bilddaten sowie gegebenenfalls auch ihre Übertragung an die Leitstelle bereits in dem ersten Betriebsmodus erfolgt, so dass im Falle einer Umschaltung aus dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus die erforderlichen Informationen unmittelbar in der Leitstelle verfügbar sind.

10 Vorteilhafterweise ist es seitens der Leitstelle anhand der angezeigten Bilddaten möglich, auf Ereignisse auf der Fahrstrecke zu reagieren, wodurch die Sicherheit in dem zweiten Betriebsmodus weiterhin gewährleistet werden kann. Darüber hinaus ergibt sich aus der kurzen Reaktionszeit eine Minimierung der Rückwirkung einer Störung eines einzelnen Fahrzeugs auf das Gesamtsystem. Dies hat zur Folge, dass bei fahrerlosen Systemen, beispielsweise im Metrobereich, unter Umständen auf solche Zugbegleiter verzichtet werden kann, die im Wesentlichen ausschließlich dafür vorgesehen sind, die Auswirkungen von Störungen im System möglichst gering zu halten.

15  
20

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet des Weiteren den Vorteil, dass durch die schnelle Eingriffsmöglichkeit seitens der Leitstelle eine auf das betroffene spurgebundene Fahrzeug bezogene autonome Reaktion möglich ist. So müssen insbesondere keine Wege gesichert werden, um einen potenziellen Fahrer das Erreichen des spurgebundenen Fahrzeugs zu ermöglichen.

Durch die zusätzliche Rückfallprozedur, die durch den zweiten Betriebsmodus bereitgestellt wird, können des Weiteren Stillstandszeiten von Passagierzügen zwischen den Stationen vermieden werden. Durch die Anzeige der erfassten Videodaten, d.h. das Bereitstellen einer Fahrersicht in der Leitstelle, besteht darüber hinaus vorteilhafterweise die Möglichkeit, das spurgebundene Fahrzeug im zweiten Betriebsmodus von der

25  
30

Leitstelle aus gegebenenfalls entsprechend von beispielsweise als Rückfallebene zum automatischen Steuerungssystem vorhandenen Streckensignalen zu fahren.

5 Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die erfassten Bilddaten und/oder die Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung übertragen. Dies ist vorteilhaft, da somit zu diesem Zweck gegebenenfalls bereits vorhan-  
10 dene streckenseitige Infrastruktur auch im zweiten Betriebsmodus zur Datenübertragung zwischen dem jeweiligen spurgebundenen Fahrzeug und der Leitstelle verwendet werden kann.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform  
15 ist das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgestaltet, dass die erfassten Bilddaten und/oder die Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung in Form einer streckenseitigen Komponente des automatischen Steuerungssystems übertragen werden. Dies bietet den Vorteil, dass  
20 streckenseitige Komponenten des im ersten Betriebsmodus verwendeten automatischen Steuerungssystems auch im zweiten Betriebsmodus zur Übertragung der Bilddaten und/oder der Fahrkommandos zwischen dem spurgebundenen Fahrzeug und der Leitstelle verwendet werden können. In diesem Fall stellt sich  
25 somit der zweite Betriebsmodus in gewisser Weise als ein Betriebsmodus des automatischen Steuerungssystems, d.h. beispielsweise des Zugbeeinflussungssystems, dar.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung des  
30 erfindungsgemäßen Verfahrens werden die erfassten Bilddaten und/oder die Fahrkommandos zwischen dem spurgebundenen Fahrzeug und der streckenseitigen Einrichtung funkbasiert übertragen. Dies ist vorteilhaft, da moderne automatische Steuerungssysteme für spurgebundene Fahrzeuge häufig bereits eine



funkbasierte Kommunikation zwischen den spurgebundenen Fahrzeugen und streckenseitigen Einrichtungen vorsehen. Dabei kann die funkbasierte Übertragung beispielsweise mittels eines funkbasierten Kommunikationsnetzes gemäß dem WLAN (Wireless Local Area Network)-Standard oder gemäß dem GSM-R (Global System for Mobile Communication - Railways)-Standard erfolgen.

Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Verfahren derart weitergebildet, dass eine Überprüfung der Aktualität der zur Anzeige gebrachten Bilddaten vorgenommen wird. Hierdurch können mögliche Fehler oder Störungen bei der Erfassung oder Übertragung der Bilddaten mittels für sich bekannter Verfahren zuverlässig erkannt und damit Fehlinterpretationen auf Seiten der Leitstelle vermieden werden.

Hinsichtlich der Einrichtung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs anzugeben, die auch im Falle einer Störung einen vergleichsweise leistungsfähigen, zuverlässigen und sicheren Betrieb des spurgebundenen Fahrzeugs ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Einrichtung zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs, wobei die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass das spurgebundene Fahrzeug in einem ersten Betriebsmodus mittels eines automatischen Steuerungssystems betreibbar ist und das spurgebundene Fahrzeug nach Erkennung einer Störung aus dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus umschaltbar ist, wobei die Einrichtung zum Betreiben des spurgebundenen Fahrzeugs in dem zweiten Betriebsmodus zumindest eine fahrzeugseitige Kameraeinrichtung zum Erfassen von auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs bezogenen Bilddaten

aufweist, zum Übertragen der erfassten Bilddaten an eine außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs angeordnete Leitstelle und zum dortigen zur Anzeige bringen der Bilddaten sowie zum Steuern des spurgebundenen Fahrzeugs mittels von der Leitstelle nach Auslösung durch eine Bedienperson an das spurgebundene Fahrzeug übermittelten Fahrkommandos ausgebildet ist.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Einrichtung entsprechen denjenigen des erfindungsgemäßen Verfahrens, so dass diesbezüglich auf die entsprechenden vorstehenden Ausführungen verwiesen wird. Gleiches gilt hinsichtlich der nachfolgend genannten bevorzugten Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtung in Bezug auf die entsprechenden bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, so dass auch diesbezüglich auf die entsprechenden vorstehenden Erläuterungen verwiesen wird.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Einrichtung derart ausgestaltet, dass die Einrichtung zum Übertragen der erfassten Bilddaten und/oder der Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung ausgebildet ist.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Einrichtung derart weitergebildet, dass die Einrichtung zum Übertragen der erfassten Bilddaten und/oder der Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung in Form einer streckenseitigen Komponente des automatischen Steuerungssystems ausgebildet ist.

Vorteilhafterweise kann die erfindungsgemäße Einrichtung auch derart ausgestaltet sein, dass die Einrichtung zum funkbaasierten Übertragen der erfassten Bilddaten und/oder der Fahrkommandos zwischen dem spurgebundenen Fahrzeug und der streckenseitigen Einrichtung ausgebildet ist.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Einrichtung derart weitergebildet, dass eine Überprüfung der Aktualität der zur Anzeige gebrachten Bilddaten vorgenommen wird.

5

Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist das spurgebundene Fahrzeug ein Schienenfahrzeug und das automatische Steuerungssystem ein automatisches Zugbeeinflussungssystem. Dies ist vorteilhaft, da Schienenfahrzeuge eine weitverbreitete Art spurgebundener Fahrzeuge darstellen, zu deren Betrieb automatische Steuerungssysteme in Form automatischer Zugbeeinflussungssysteme häufig verwendet werden.

15 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierzu zeigt die

Figur zur Erläuterung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematischen Skizze ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung.

In der Figur ist ein spurgebundenes Fahrzeug 10 in Form eines Schienenfahrzeugs dargestellt. Das spurgebundene Fahrzeug 10 wird im Normalbetrieb, d.h. im ungestörten Zustand, in einem ersten Betriebsmodus mittels eines automatischen Steuerungssystems in Form eines Zugbeeinflussungssystems gesteuert. Entsprechende Zugbeeinflussungssysteme sind beispielsweise unter dem Begriff „Automatic Train Operation“ (ATO)-Systeme bekannt.

Das spurgebundenen Fahrzeug 10 weist ein Fahrzeuggerät 20 des automatischen Steuerungssystems auf, an das fahrzeugseitige Übertragungseinrichtungen 30 und 40 angebunden sind. Die

fahrzeugseitigen Übertragungseinrichtungen 30, 40 sind hierbei in der Figur lediglich durch entsprechende Antennen angedeutet. Mit den fahrzeugseitigen Übertragungseinrichtungen 30, 40 sind Kameraeinrichtungen 50 beziehungsweise 60 verbunden, die im dargestellten Ausführungsbeispiel darüber hinaus zusätzlich auch jeweils mit dem Fahrzeuggerät 20 des automatischen Steuerungssystems verbunden sind. Mittels der Kameraeinrichtungen 50, 60 ist es hierbei möglich, auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs bezogene Bilddaten zu erfassen. Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei angenommen, dass sich das spurgebundene Fahrzeug von rechts nach links bewegt und daher zumindest die Kameraeinrichtung 50 aktiv ist. Die Kameraeinrichtung 50 erfasst hierbei einen in der Figur mit dem Bezugszeichen 70 gekennzeichneten Bildbereich.

An der Strecke beziehungsweise Fahrstrecke 100 in Form des Gleises, auf dem sich das spurgebundene Fahrzeug 10 bewegt, ist ein Signal 110 angeordnet. Darüber hinaus ist in der Figur, wiederum durch eine entsprechende Antenne, eine streckenseitige Übertragungseinrichtung 200 angedeutet, mittels derer eine funkbasierte Kommunikation zwischen dem spurgebundenen Fahrzeug 10 beziehungsweise seinen fahrzeugseitigen Übertragungseinrichtung 30, 40 und einer streckenseitigen Einrichtung 210 möglich ist. Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei hierbei angenommen, dass es sich bei der streckenseitigen Einrichtung 210 um eine streckenseitige Komponente des automatischen Steuerungssystems handelt, mittels dessen das spurgebundene Fahrzeug 10 im ungestörten Zustand automatisch betrieben wird. An die streckenseitige Einrichtung 210 ist eine Leiste 220 angebunden, die eine Anzeigeeinrichtung 230 sowie eine Bedieneinrichtung 250 umfasst.

Mittels der in der Figur dargestellten Einrichtung ist es nun möglich, das spurgebundene Fahrzeug 10, bei dem es sich im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels um ein Fahrzeug ohne Fahrer und ohne Zugbegleiter handeln soll, im Regelfall in dem ersten Betriebsmodus mittels des automatischen Steuerungssystems zu steuern beziehungsweise zu betreiben. Dies bedeutet, dass manuelle Eingriffe hierbei nicht erforderlich sind.

10 Sofern nun eine Störung erkannt wird, die sich beispielsweise auf das Fahrzeuggerät 20 des automatischen Steuerungssystems oder auf eine Antriebskomponente des spurgebundenen Fahrzeugs 10 beziehen kann, erfolgt eine Umschaltung aus dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus des spurgebundenen  
15 Fahrzeugs 10. In diesem zweiten Betriebsmodus werden zumindest mittels der in Fahrtrichtung gerichteten Kameraeinrichtung 50 auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs 10 bezogene Bilddaten erfasst. Wie in der Figur angedeutet, betreffen diese Bilddaten im dargestellten Ausführungsbeispiel einen Bildbereich 70, der im Wesentlichen einem Bildausschnitt entspricht, wie ihn auch ein Fahrer des spurgebundenen Fahrzeugs 10 sehen würde.

Die durch die Kameraeinrichtung 50 erfassten Bilddaten werden  
25 mittels der fahrzeugseitigen Übertragungseinrichtung 30 funkbasiert an die streckenseitige Übertragungseinrichtung 200 und von dieser weiter an die streckenseitige Einrichtung 210 übertragen. Von der streckenseitigen Einrichtung 210 werden die erfassten Bilddaten an die Leitstelle 220 weitergeleitet  
30 und dort mittels der Anzeigeeinrichtung 230 zur Anzeige gebracht. Das Anzeigen der Bilddaten ist in der Figur schematisch durch einen mit dem Bezugszeichen 240 gekennzeichneten Bereich dargestellt, wobei durch die gleichen Schraffuren an-

gedeutet ist, dass die angezeigten Bilddaten 240 ein Abbild des erfassten Bildbereichs 70 darstellen.

Anhand der angezeigten Bilddaten 240 sowie gegebenenfalls  
5 weiterer vorhandener Daten beziehungsweise Informationen ist es nun einer Bedienperson in der Leitstelle 220 möglich, Fahrkommandos auszulösen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Fahrkommandos der Art „beschleunigen“, „bremsen“ oder „rollen“ handeln. Die mittels der Bedieneinrichtung 250 aus-  
10 gelösten Fahrkommandos werden über die streckenseitige Einrichtung 210 und die streckenseitige Übertragungseinrichtung 200 funkbasiert an die fahrzeugseitige Übertragungseinrichtung 30 beziehungsweise 40 übertragen und wirken derart auf das spurgebundene Fahrzeug 10 ein, dass das spurgebundene  
15 Fahrzeug 10 gemäß den übertragenen Fahrkommandos gesteuert wird. Hierdurch ist es somit einer Bedienperson, die sich außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs 10 in der Leitstelle 220 aufhält, möglich, eine Fernsteuerung des spurgebundenen Fahrzeugs 10 vorzunehmen. Vorzugsweise erfolgt hierzu eine kontinuierliche Erfassung und Übertragung der Bilddaten von der  
20 Kameraeinrichtung 50 beziehungsweise dem spurgebundenen Fahrzeug 10 an die zentrale Leitstelle 210. Anhand der übertragenen Kamerainformationen, d.h. der Bilddaten, ist es der Bedienperson beziehungsweise dem Operator möglich, eine Einschätzung der Lage vorzunehmen und aufgrund der verfügbaren  
25 Fahrersicht die Lage auf der Strecke, etwa im Hinblick auf die Befahrbarkeit von Streckenabschnitten, die Abwesenheit von Hindernissen, den Streckenzustand oder die Befahrbarkeit von Weichen, einzuschätzen. Letztlich wird somit eine außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs 10 befindliche Person in  
30 die Lage versetzt, ähnlich einem Fahrer an Bord des spurgebundenen Fahrzeugs 10 zu agieren beziehungsweise zu reagieren und das spurgebundene Fahrzeug 10 mittels der Bedieneinrichtung 250 manuell zu steuern. Dabei besteht insbesondere auch

die Möglichkeit, gegebenenfalls als Rückfallposition entlang der Strecke angeordnete Streckensignale, wie beispielsweise das Signal 110, zu beachten und damit das spurgebundene Fahrzeug 10 sicher zur nächsten Station zu bewegen.

5

Entsprechend den vorstehenden Ausführungen bietet das zuvor beschriebene Verfahren den grundlegenden Vorteil, dass im Falle einer Störung, die einen Betrieb im ersten Betriebsmodus mittels des automatischen Steuerungssystems beeinträchtigt beziehungsweise unmöglich macht, in Form des zweiten Betriebsmodus eine zuverlässige und leistungsfähige Rückfallebene zur Verfügung steht. Hierdurch werden im Falle von Störungen die möglichen Rückwirkungen auf das Gesamtsystem vorteilhafterweise minimiert. So werden beispielsweise Stillstandszeiten spurgebundener Fahrzeuge 10 zwischen Stationen vermieden beziehungsweise zumindest reduziert. Vorteilhafterweise kann durch die erfassten Bilddaten, die die Anzeige vorzugsweise qualitativ hochwertiger Bilder in der Leitstelle 210 ermöglichen, darüber hinaus eine vorhandene streckenseitige Signalisierung in einem in dem ersten Betriebsmodus verwendeten automatischen Steuerungssystem, d.h. insbesondere in einem Zugbeeinflussungssystem, das ohne Fahrer und ohne Zugbegleiter operiert, in dem zweiten Betriebsmodus als leistungsfähige Rückfallebene verwendet werden. Hierdurch ergeben sich insbesondere auch dahingehend Vorteile, dass zusätzliche Kosten für weitere aufwändige technische Systeme als zusätzliche Rückfallebene entfallen.

10  
15  
20  
25

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs (10), wobei

- 5 - das spurgebundene Fahrzeug (10) in einem ersten Betriebsmodus mittels eines automatischen Steuerungssystems betrieben wird,
- das spurgebundene Fahrzeug (10) nach Erkennung einer Störung sowie erfolgter Umschaltung aus dem ersten Betriebs-
- 10 - modus in einen zweiten Betriebsmodus in dem zweiten Betriebsmodus betrieben wird und
- in dem zweiten Betriebsmodus
- mittels zumindest einer fahrzeugseitigen Kameraeinrichtung (50,60) auf die Fahrstrecke des spurgebundenen
- 15 - Fahrzeugs (10) bezogene Bilddaten erfasst werden,
- die erfassten Bilddaten an eine außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs (10) angeordnete Leitstelle (220) übertragen und dort zur Anzeige gebracht werden und
- das spurgebundene Fahrzeug (10) mittels von der Leit-
- 20 - stelle (220) nach Auslösung durch eine Bedienperson an das spurgebundene Fahrzeug (10) übertragenen Fahrkommandos gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erfassten Bilddaten und/oder die Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung (210) übertragen werden.

30 3. Verfahren nach Anspruch 2,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erfassten Bilddaten und/oder die Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung (210) in



Form einer streckenseitigen Komponente des automatischen Steuerungssystems übertragen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erfassten Bilddaten und/oder die Fahrkommandos zwischen dem spurgebundenen Fahrzeug (10) und der streckenseitigen Einrichtung (210) funkbasiert übertragen werden.

10 5. 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 eine Überprüfung der Aktualität der zur Anzeige gebrachten Bilddaten vorgenommen wird.

15 6. Einrichtung zum Betreiben eines spurgebundenen, insbesondere fahrerlosen Fahrzeugs (10), wobei die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass

- das spurgebundene Fahrzeug (10) in einem ersten Betriebsmodus mittels eines automatischen Steuerungssystems

20 betreibbar ist und

- das spurgebundene Fahrzeug (10) nach Erkennung einer Störung aus dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus umschaltbar ist,

25 wobei die Einrichtung zum Betreiben des spurgebundenen Fahrzeugs (10) in dem zweiten Betriebsmodus

- zumindest eine fahrzeugseitige Kameraeinrichtung (50, 60) zum Erfassen von auf die Fahrstrecke des spurgebundenen Fahrzeugs (10) bezogenen Bilddaten aufweist,

30 - zum Übertragen der erfassten Bilddaten an eine außerhalb des spurgebundenen Fahrzeugs (10) angeordnete Leitstelle (220) und zum dortigen zur Anzeige bringen der Bilddaten sowie

- zum Steuern des spurgebundenen Fahrzeugs mittels von der Leitstelle (220) nach Auslösung durch eine Bedienperson an das spurgebundene Fahrzeug (10) übermittelten Fahrkommandos ausgebildet ist.

5

7. Einrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Übertragen der erfassten Bilddaten und/oder der Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung (210) ausgebildet ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Übertragen der erfassten Bilddaten und/oder der Fahrkommandos unter Zwischenschaltung einer streckenseitigen Einrichtung (210) in Form einer streckenseitigen Komponente des automatischen Steuerungssystems ausgebildet ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

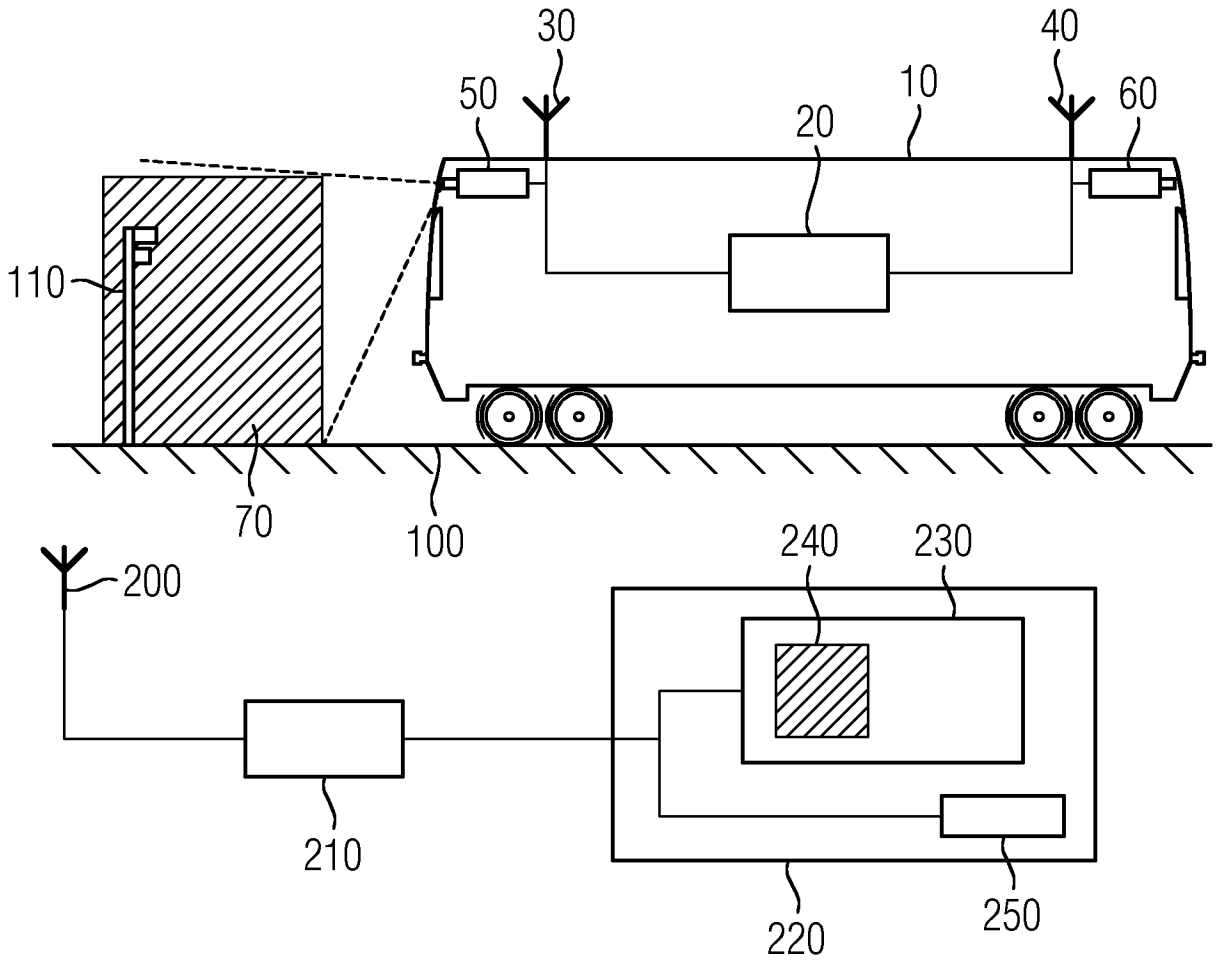
dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum funkbasierten Übertragen der erfassten Bilddaten und/oder der Fahrkommandos zwischen dem spurgebundenen Fahrzeug (10) und der streckenseitigen Einrichtung (210) ausgebildet ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass eine Überprüfung der Aktualität der zur Anzeige gebrachten Bilddaten vorgenommen wird.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
das spurgebundene Fahrzeug (10) ein Schienenfahrzeug und das  
automatische Steuerungssystem ein automatisches Zugbeeinflus-  
sungssystem ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/052478
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B61L3/12                      B61L27/04 ADD. B61L27/00				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
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				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	DE 10 2007 010867 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 11 September 2008 (2008-09-11) paragraph [0001] - paragraph [0005] paragraph [0016] - paragraph [0020] paragraph [0023] - paragraph [0028] paragraph [0031] - paragraph [0034] figure 1 -----	1-11		
X	DE 196 52 588 A1 (ALSTHOM CGE ALCATEL [FR]) 18 June 1998 (1998-06-18) column 2, line 29 - line 52 column 3, line 48 - line 60 -----	1,4-6, 9-11		
X	DE 197 43 306 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8 April 1999 (1999-04-08) column 4, line 20 - line 47 figure 2 -----	1,4-6, 9-11		
<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 : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
22 May 2012	04/06/2012			
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  Janhsen, Axel			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2012/052478

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007010867 A1	11-09-2008	NONE	
-----			
DE 19652588 A1	18-06-1998	AT 183161 T	15-08-1999
		DE 19652588 A1	18-06-1998
		EP 0849138 A1	24-06-1998
		ES 2135284 T3	16-10-1999
-----			
DE 19743306 A1	08-04-1999	NONE	
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052478

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. B61L3/12 B61L27/04  
ADD. B61L27/00

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B61L

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 010867 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 11. September 2008 (2008-09-11) Absatz [0001] - Absatz [0005] Absatz [0016] - Absatz [0020] Absatz [0023] - Absatz [0028] Absatz [0031] - Absatz [0034] Abbildung 1  -----	1-11
X	DE 196 52 588 A1 (ALSTHOM CGE ALCATEL [FR]) 18. Juni 1998 (1998-06-18) Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 52 Spalte 3, Zeile 48 - Zeile 60  -----	1,4-6, 9-11
X	DE 197 43 306 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8. April 1999 (1999-04-08) Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 47 Abbildung 2  -----	1,4-6, 9-11

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

22. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/06/2012

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

Janhsen, Axel

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052478

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007010867 A1	11-09-2008	KEINE	
-----			
DE 19652588 A1	18-06-1998	AT 183161 T	15-08-1999
		DE 19652588 A1	18-06-1998
		EP 0849138 A1	24-06-1998
		ES 2135284 T3	16-10-1999
-----			
DE 19743306 A1	08-04-1999	KEINE	
-----			