

(19)



(11)

**EP 4 516 624 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.03.2025 Patentblatt 2025/10**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B61L 15/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23194201.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B61L 3/127; B61L 15/00; B61L 15/0072;  
B61L 15/0081**

(22) Anmeldetag: **30.08.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**  
**81739 München (DE)**

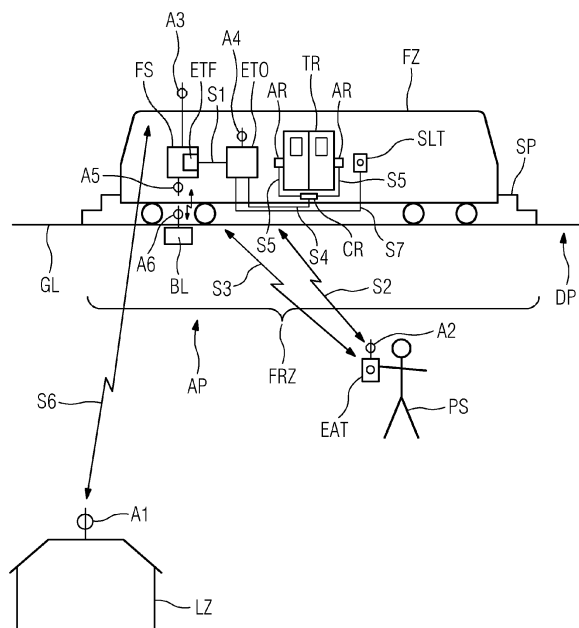
(72) Erfinder: **Puchinger, Martin**  
**38124 Braunschweig (DE)**

**(54) SPURGEFÜHRTES FAHRZEUG MIT EINER EINRICHTUNG ZUR TÜRFREIGABE**

(57) Die Erfindung beschreibt ein spurgeführtes Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Türfreigabe (ETF). Die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) ist eingerichtet, Türen (TR) zum Öffnen im Regelbetrieb (RB) rechnergestützt nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) an einem Bahnsteig steht. Die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) ist in Abhängigkeit von einem ersten Kriterium (K1) und einem zweiten Kriterium (K2) in einem ersten Modus und in einem zweiten Modus betreibbar. Im ersten Modus ist die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet, die Türen (TR) zum Öffnen nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß ei-

nem ersten Kriterium (K1) an einem Bahnsteig steht. Im zweiten Modus ist die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet, die Türen (TR) zum Öffnen auch dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß dem ersten Kriterium (K1) nicht an einem Bahnsteig steht und zusätzlich ein zweites Kriterium (K2) einer erforderlichen Türfreigabe erfüllt ist. Ferner umfasst die Erfindung eine Einrichtung zur Anforderung eines Türöffnungsbefehls, ein Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe, ein Computerprogramm sowie ein computerlesbares Speichermedium.

FIG 1



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Folgender Gegenstand ist von der Erfindung umfasst: ein spurgeführtes Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Türfreigabe. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Einrichtung zur Anforderung eines Türöffnungsbefehls. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Verfahren zur Türfreigabe in einem spurgeführten Fahrzeug. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Computerprogramm, umfassend Programmbefehle. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: Computerlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogrammprodukt nach dem letzten voranstehenden Anspruch gespeichert ist.

### Technischer Hintergrund

**[0002]** Wenn Züge fahrerlos z.B. über Nacht in einem Depot abgestellt sind, ist dies eine gute Gelegenheit, um eine Wartung oder Reinigung der Züge durchzuführen. Da die Züge im Depot normalerweise nicht an Bahnsteigen abgestellt werden, ist dort allerdings keine Türfreigabe vorhanden. Die Züge werden oft nicht abgeschaltet oder nur in einen Energiesparmodus versetzt. Dies bedeutet, dass die Türüberwachung in diesen Fällen aktiv ist und der Versuch einer Türöffnung durch eine Interpretation einer im Fahrzeug vorgesehenen Einrichtung zur Türfreigabe als Sicherheitsrisiko interpretiert und unterbunden wird. Das Wartungspersonal oder Reinigungspersonal steht also vor dem Problem, die Türen zu öffnen. Dafür sind sowohl eine Türfreigabe als auch ein Türöffnungsbefehl nötig.

**[0003]** Gemäß dem Stand der Technik ist es bekannt, ein Kriterium zu definieren, dass die Türfreigabe nur in einem Bahnhof ausgelöst werden kann, wenn das Fahrzeug an einem Bahnsteig steht. Es wäre natürlich möglich, dieses Kriterium hilfsweise zu nutzen, um auch im Depot eine Türfreigabe auslösen zu können. Allerdings liegen in einem Depot andere Betriebsbedingungen vor und die Türöffnung wird auch zu einem anderen Zweck, nämlich der Wartung und Reinigung und nicht zur Beförderung von Fahrgästen ausgelöst.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die beschriebenen Probleme im Stand der Technik zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe, dass ein spurgeführtes Fahrzeug insbesondere im fahrerlosen Zustand auch zu Wartungsarbeiten und Reinigungsarbeiten eine Türfreigabe erzeugen kann, um die Türen für einen Zugang des Personals öffnen zu können. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zur Anforderung der genannten Türöffnung anzugeben, mit der eine Türöffnung auch zum Zwecke der Instandhaltung und War-

tung erfolgen kann. Zuletzt ist es Aufgabe der Erfindung ein Verfahren, ein Computerprogramm und eine Bereitstellungsvorrichtung für dieses anzugeben, mit der die genannte Türfreigabe erzeugt werden kann.

**[0005]** Beschrieben wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ein spurgeführtes Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Türfreigabe, wobei die Einrichtung zur Türfreigabe eingerichtet ist, Türen zum Öffnen im Regelbetrieb rechnergestützt nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug an einem Bahnsteig steht.

**[0006]** Bei der Einrichtung zur Türfreigabe handelt es sich um eine Recheninstanz, welche einerseits Daten (Stillstand des Fahrzeugs, Lokalisierung in einem Bahnhof, richtige Position am Bahnsteig ...) verarbeiten kann, die als Kriterium für das Erteilen einer Türfreigabe ausgewertet werden können und andererseits Daten erzeugen kann, die als Meldung einer Türfreigabe gesendet werden können. Ist die Türfreigabe erteilt, so kann die Türöffnung in an sich bekannter Weise erfolgen. Hierzu wird ein Türöffnungsbefehl erzeugt, der durch eine Steuerungseinrichtung der Türöffnung (beispielsweise von der Einrichtung zur Türfreigabe) empfangen oder (beispielsweise von der Steuerungseinrichtung) erzeugt wird und einen Aktuator veranlasst, die Türöffnung durchzuführen.

**[0007]** Unter einem Regelbetrieb des Fahrzeugs ist der bestimmungsgemäße Betrieb zum Zwecke der Beförderung von Fahrgästen zu verstehen. Im Regelbetrieb fährt das Fahrzeug mit anderen Worten an Bahnsteigen vor, wo nach einer Türfreigabe die Türen geöffnet werden, damit Fahrgäste ein- und aussteigen können.

**[0008]** Allerdings ist das Fahrzeug nicht nur im Regelbetrieb unterwegs. Außerhalb der Betriebszeiten und/oder zum Zwecke der Wartung und Reinigung des Fahrzeugs wird durch den Betreiber ein Hintergrundbetrieb (auch Servicebetrieb genannt) organisiert. Zum Hintergrundbetrieb gehört es unter anderem, dass Fahrzeuge bedarfsabhängig für den Regelbetrieb an die Strecke gebracht und von der Strecke abgezogen werden. Außerdem werden die Fahrzeuge in Depots geparkt, wo unter anderem Reinigungsarbeiten und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Einrichtung zur Türfreigabe in Abhängigkeit von einem ersten Kriterium und einem zweiten Kriterium in einem ersten Modus und in einem zweiten Modus betreibbar ist, wobei

- a) im ersten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe eingerichtet ist, die Türen zum Öffnen nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug gemäß einem ersten Kriterium (welches eine Bedingung darstellt und als Parameter einer Nachricht dahingehend definiert sein kann, dass eine rechnergestützte Auswertung durch eine die Nachricht empfangene Recheninstanz des Fahrzeugs durchgeführt werden kann) an einem Bahnsteig steht, und
- b) im zweiten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe

eingerrichtet ist, die Turen zum Offnen auch dann freigebeu zu k6nnen, wenn das Fahrzeug gem66 dem ersten Kriterium nicht an einem Bahnsteig steht und zus6tzlich ein zweites Kriterium einer erforderlichen T6rfreigabe erf6llt ist.

**[0010]** Erfindungsgem66 wird mit anderen Worten zus6tzlich zu dem bekannten Kriterium f6r eine T6r6ffnung an einem Bahnsteig im Regelbetrieb ein zweites Kriterium eingef6hrt, mit dem eine T6rfreigabe in einem zweiten Modus zum Hintergrundbetrieb beispielsweise in einem Depot erteilt werden kann. Wichtig ist es dabei, dass das zweite Kriterium von dem ersten Kriterium abh6ngig ist. Anders ausgedr6ckt darf das zweite Kriterium nur dann eine T6rfreigabe durch die Einrichtung zur T6rfreigabe erm6glichen, wenn das erste Kriterium gerade nicht erf6llt ist. D. h., dass das zweite Kriterium keine Wirkung entfalten kann, wenn das Fahrzeug gerade in einem Bahnhof steht (also ein Regelbetrieb abl6uft). Dies ist aus Gr6nden der Betriebssicherheit zwingend erforderlich, da die Turen am Bahnsteig in einem Bahnhof 6ffnen sollen, hier allerdings nur das erste Kriterium den Ausschlag geben darf.

**[0011]** Selbstverst6ndlich ist auch eine T6r6ffnung nach dem zweiten Kriterium auf freier Strecke nicht erlaubt. Hier ergibt sich jedoch nicht die Problematik, dass das erste Kriterium und das zweite Kriterium in Konkurrenz treten k6nnten. Beide Kriterien m6ssen derart abgesichert sein, dass eine T6r6ffnung auf freier Strecke im Regelbetrieb und im Hintergrundbetrieb nicht erfolgen k6nnen. Ausnahmen hiervon gibt es lediglich bei Notf6llen, die aber anders als unter Ber6cksichtigung des ersten Kriteriums und des zweiten Kriteriums organisiert werden.

**[0012]** Unter den Kriterien im Sinne der Erfindung sind relevante Aspekte des technischen Prozesses, der aus der Ermittlung und Erteilung einer T6rfreigabe und anschließender T6r6ffnung besteht, zu verstehen. Diese Kriterien werden technisch gesehen als Inhalt von Nachrichten unter Ausnutzung von Schnittstellen 6bertragen, welche zwischen den einzelnen Prozesskomponenten (beispielsweise ein Computer zur Fahrzeugsteuerung, der auch die T6rfreigabe steuert, ein Computer, der f6r die Koordinierung der T6r6ffnung zust6ndig ist oder ein Prozessor, der den Aktuator f6r die T6r6ffnung ansteuert) ausgetauscht werden.

**[0013]** Vorteilhaft ergibt sich somit erfindungsgem66 die M6glichkeit, im Hintergrundbetrieb eine T6rfreigabe zum Zwecke der Wartung (beispielsweis Reparaturen) und Instandhaltung (hierzu z6hlt auch die Reinigung) des Fahrzeugs unter Zuhilfenahme des zweiten Kriteriums durchzuf6hren. Dabei ist es zur T6r6ffnung nicht erforderlich, dass Fahrzeugs hilfsweise mit dem ersten Kriterium und damit mit zumindest teilweise falschen Informationen 6ber die Umgebungsbedingungen zu versorgen.

**[0014]** Beschrieben wird gem66 einem weiteren Aspekt der Erfindung Einrichtung zur Anforderung eines

T6r6ffnungsbefehls mit einer dritten Schnittstelle, 6ber die eine Nachricht zur Anforderung des T6r6ffnungsbefehls an eine Einrichtung zur T6r6ffnung rechnergest6tzt 6bertragbar ist.

5 **[0015]** Die dritte Schnittstelle ist somit vorgesehen, damit die Einrichtung zur Anforderung den Bedarf einer T6r6ffnung zu Wartungszwecken bzw. Instandhaltungszwecken an eine Einrichtung zur T6r6ffnung 6bertragen kann. Alternativ ist es auch m6glich, dass die Anforderung an die Einrichtung zur T6rfreigabe gesendet wird, wobei diese dann 6ber die erste Schnittstelle die Anforderung an die Einrichtung zur T6r6ffnung weitergibt.

10 **[0016]** Dieser Aspekt der Erfindung ist dadurch bestimmt, dass die Einrichtung zur Anforderung eingerichtet ist, mit der die Anforderung enthaltenden Nachricht eine Zustandsinformation zu senden, dass der Zugang zum Fahrzeug zum Zweck der Wartung und/oder Instandhaltung erfolgen soll.

15 **[0017]** Die Zustandsinformationen, dass der Zugang zum Fahrzeug zum Zweck der Wartung und/oder Instandhaltung erfolgen soll (im Folgenden kurz Serviceank6ndigung), wird somit als Teil der Anforderung versendet, sodass es m6glich ist, diese Zustandsinformation in der empfangenen Einheit (Einrichtung zur T6rfreigabe oder Einrichtung zur T6r6ffnung) auszuwerten. Zu bemerken ist, dass die Anforderung keine sichere (im Sinne der funktionalen Sicherheit, Safety) Nachricht zu sein braucht, da diese alleine die T6r6ffnung nicht ausl6sen kann. Die Einrichtung zur T6rfreigabe sowie die Einrichtung zur T6r6ffnung werden allerdings sicher betrieben (entsprechend der geltenden Sicherheitsanforderungen f6r T6r6ffnung).

20 **[0018]** Die Serviceank6ndigung erh6ht die Sicherheit, weil hierdurch Personen, welche nicht zu Servicezwecken in das Fahrzeug gelangen sollen und nicht 6ber die M6glichkeit verf6gen, die Serviceank6ndigung zu senden, keinen Zugang zum Fahrzeug erlangen k6nnen. Au6erdem gestattet die Serviceank6ndigung, die Anforderung zur T6rfreigabe im Kontext einer anstehenden Serviceleistung (Wartung oder Instandhaltung) auszuwerten. Hierdurch steigt die Sicherheit, damit nicht im Regelbetrieb eine T6rfreigabe versehentlich durch eine Anforderung ausgel6st werden k6nnte. Dadurch, dass der Empf6nger der Serviceank6ndigung den Zweck der Anforderung zur T6rfreigabe 6bermittelt bekommt, kann diese verweigert werden, wenn sich das Fahrzeug im Regelbetrieb und nicht im Hintergrundbetrieb befindet.

25 **[0019]** Beschrieben wird gem66 einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Verfahren zur rechnergest6tzten T6rfreigabe in einem spurgef6hrten Fahrzeug, wobei die Turen zum 6ffnen im regul6ren Betrieb nur dann freigegeben werden, wenn das Fahrzeug an einem Bahnsteig steht. Gem66 diesem Aspekt ist vorgesehen, dass eine Einrichtung zur T6rfreigabe in einem ersten Modus und in einem zweiten Modus betrieben wird, wobei

c) im ersten Modus die Einrichtung zur T6rfreigabe die Turen zum 6ffnen nur dann freigibt, wenn das

Fahrzeug gemäß einem ersten Kriterium an einem Bahnsteig steht, und

d) im zweiten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe die Türen zum Öffnen auch dann freigibt, wenn das Fahrzeug gemäß dem ersten Kriterium nicht an einem Bahnsteig steht, und zusätzlich ein zweites Kriterium einer erforderlichen Türfreigabe erfüllt ist.

**[0020]** Dieses Verfahren ist direkt zur Implementierung in dem oben beschriebenen Fahrzeug bzw. der oben beschriebenen Einrichtung zur Anforderung geeignet. Daher gelten die oben beschriebenen Grundsätze in Verbindung mit den erreichten Vorteilen für das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend.

**[0021]** Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Computerprogramm, umfassend Programmbefehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen dazu veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 7 und 8 auszuführen.

**[0022]** Gemäß der Erfindung wird somit ein Programmmodule enthaltendes Computerprogramm mit Programmbefehlen beschrieben, wobei mittels des Computerprogramms jeweils das erfindungsgemäße Verfahren und/oder dessen Ausführungsbeispiele ausführbar sind und mit der Ausführung die beschriebenen Vorteile erreicht werden.

**[0023]** Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Computerlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogrammprodukt nach dem letzten voranstehenden Anspruch gespeichert ist.

**[0024]** Darüber hinaus wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung also eine Bereitstellungsvorrichtung zum Speichern und/oder Bereitstellen des Computerprogramms in Form eines computerlesbaren Speichermediums beschrieben. Die Bereitstellungsvorrichtung ist beispielsweise eine Speichereinheit, die das Computerprogramm speichert und/oder bereitstellt. Alternativ oder zusätzlich ist die Bereitstellungsvorrichtung ein Netzwerkdienst, ein Computersystem, ein Serversystem, insbesondere ein verteiltes, beispielsweise cloudbasiertes Computersystem oder virtuelles Rechnersystem, welches das Computerprogramm auf einem computerlesbaren Speichermedium speichert und vorzugsweise in Form eines Datenstroms bereitstellt.

**[0025]** Die Bereitstellung erfolgt in Form von Programmdateisätzen als Datei, insbesondere als Downloaddatei, oder als Datenstrom, insbesondere als Downloaddatenstrom, des Computerprogramms. Das Computerprogramm wird beispielsweise unter Verwendung der Bereitstellungsvorrichtung in eine Rechenumgebung übertragen, sodass das erfindungsgemäße Verfahren in einer Recheninstanz dieser Rechenumgebung zur Ausführung gebracht werden kann.

**[0026]** Rechnergestützt oder computerimplementiert ist eine Vorrichtung, wenn diese mindestens einen Computer oder Prozessor aufweisen, oder ein Verfahren, wenn mindestens ein Computer oder Prozessor mindes-

tens einen Verfahrensschritt des Verfahrens ausführt.

**[0027]** Eine Rechenumgebung ist eine IT-Infrastruktur, bestehend aus Komponenten wie Prozessoren, Speichereinheiten, Programmen und aus mit den Programmen zu verarbeitenden Daten, die zur Ausführung mindestens einer Applikation, die eine Aufgabe zu erfüllen hat, verwendet werden. Die IT-Infrastruktur kann auch aus einem Netzwerk der genannten Komponenten bestehen.

**[0028]** Recheninstanzen (oder kurz Instanzen) bilden innerhalb einer Rechenumgebung funktionale Einheiten aus, die Applikationen (gegeben beispielsweise durch eine Anzahl von Programmmodulen) zugeordnet werden können und diese ausführen können. Diese funktionalen Einheiten bilden bei der Ausführung der Applikation physikalisch (beispielsweise Computer, Prozessor) und/oder virtuell (beispielsweise Programmmodul) in sich geschlossenes Systeme.

**[0029]** Computer sind elektronische Geräte mit Datenverarbeitungseigenschaften. Computer können beispielsweise Clients, Server, Handheld-Computer, Kommunikationsgeräte und andere elektronische Geräte zur Datenverarbeitung sein, die Prozessoren und Speichereinheiten aufweisen können und über Schnittstellen auch zu einem Netzwerk zusammengeschlossen sein können.

**[0030]** Prozessoren können beispielsweise Wandler, Sensoren zur Erzeugung von Messsignalen oder elektronische Schaltungen sein. Bei einem Prozessor kann es sich um einen Hauptprozessor (engl. Central Processing Unit, CPU), einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller, oder einen digitalen Signalprozessor, möglicherweise in Kombination mit einer Speichereinheit zum Speichern von Programmbefehlen und Daten handeln. Auch kann unter einem Prozessor ein virtualisierter Prozessor oder eine Soft-CPU verstanden werden.

**[0031]** Speichereinheiten können als computerlesbarer Speicher in Form eines Arbeitsspeichers (engl. Random-Access Memory, RAM) oder Datenspeichers (Festplatte oder Datenträger) ausgeführt sein.

**[0032]** Programmmodule sind einzelne Software-Funktionseinheiten, die einen erfindungsgemäßen Programmablauf von Verfahrensschritten ermöglichen. Diese Software-Funktionseinheiten können in einem einzigen Computerprogramm oder in mehreren miteinander kommunizierenden Computerprogrammen verwirklicht sein. Die hierbei realisierten Schnittstellen können softwaretechnisch innerhalb eines einzigen Prozessors umgesetzt sein oder hardwaretechnisch, wenn mehrere Prozessoren zum Einsatz kommen.

**[0033]** Schnittstellen können hardwaretechnisch, beispielsweise kabelgebunden oder als Funkverbindung, oder softwaretechnisch, beispielsweise als Interaktion zwischen einzelnen Programmmodulen eines oder mehrerer Computerprogramme, realisiert sein.

## Allgemeine Ausführungsbeispiele der Erfindung

**[0034]** Weiterbildungen der Erfindung beschreibende Varianten werden nachfolgend ohne Beschränkung des grundlegenden Gedankens der Erfindung erläutert.

**[0035]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, das Fahrzeug dazu eingerichtet ist, fahrerlos betrieben zu werden.

**[0036]** Ein fahrerloser Betrieb des spurgeführten Fahrzeugs ist damit sowohl im Regelbetrieb als auch im Hintergrundbetrieb durchführbar, wobei auch im Hintergrundbetrieb ohne Beteiligung eines Fahrers die Türfreigabe und Türöffnung erfolgen kann.

**[0037]** Ein fahrerloser Betrieb profitiert in besonderem Maße davon, dass eine Türfreigabe und Türöffnung automatisch, vorzugsweise von außen initiiert erfolgen kann, da diese Schritte bei einem fahrerlos betriebenen Fahrzeug nicht durch einen menschlichen Fahrer im Zug ausgelöst werden können. Daher muss die Türfreigabe und Türöffnung nicht nur im Regelbetrieb, sondern auch im Hintergrundbetrieb in besonderem Maße abgesichert werden. Hierfür stellt das erfindungsgemäße Fahrzeug die Rahmenbedingungen zur Verfügung.

**[0038]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass eine Einrichtung zur Türöffnung über eine erste Schnittstelle für die Einrichtung zur Türfreigabe verfügt, über die zumindest eine die Türfreigabe enthaltende Nachricht übertragbar ist.

**[0039]** Die Einrichtung zur Türfreigabe kann über die erste Schnittstelle eine Nachricht senden, die die Türfreigabe sowie gegebenenfalls weitere Informationen enthält. Die weiteren Informationen können beispielsweise darin bestehen, dass nur bestimmte Türen, vorzugsweise nur die Türen auf einer Seite des Fahrzeugs freigegeben werden. Weiterhin kann die Information übertragen werden, dass die Türfreigabe im Rahmen des Hintergrundbetriebs läuft.

**[0040]** Um die Nachricht erfolgreich übertragen zu können, müssen die Einrichtung zur Türfreigabe sowie die Einrichtung zur Türöffnung so konfiguriert sein, dass die Inhalte der Nachricht interpretiert werden können. Hierfür ist eine Erweiterung der Konfiguration notwendig, wenn die Nachricht Inhalte aufweisen soll, die bei einer Türfreigabe im Regelbetrieb nicht übertragen werden.

**[0041]** Es ist aber auch möglich, dass die Einrichtung zur Türöffnung keine Informationen erhält, ob die Türfreigabe im Rahmen des Regelbetriebs oder des Hintergrundbetriebs erfolgt. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass die Einrichtung zur Türöffnung diese Information nicht unbedingt benötigt. Wenn diese Informationen allerdings nicht übertragen werden, ist die Einrichtung zur Türfreigabe allein zuständig, die Bedingungen für eine Türfreigabe sowohl im Regelbetrieb als auch im Hintergrundbetrieb zu prüfen. Hierbei müssen, wie bereits erwähnt, die Vorgaben an die Sicherheit berücksichtigt werden.

**[0042]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten

Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass die Einrichtung zur Türöffnung über eine zweite Schnittstelle verfügt, über die eine Nachricht mit einem Türöffnungsbefehl übertragbar ist.

**[0043]** Über die zweite Schnittstelle kann die Einrichtung zur Türöffnung die Nachricht mit dem Türöffnungsbefehl empfangen und daraufhin die Türöffnung veranlassen. Zu diesem Zweck kann die Einrichtung zur Türöffnung ihrerseits einen Türöffnungsbefehl übertragen oder den empfangenen Türöffnungsbefehl weiterleiten oder direkt die Ansteuerung der Türen zum Zwecke der Türöffnung übernehmen. Dies hängt letztlich von der Infrastruktur in dem Fahrzeug ab, wobei ein Aktuator für die Öffnung der Türen, optional eine eigene Steuerung für diesen Aktuator und die Einrichtung zur Türöffnung, die die Steuerung des Aktuators auch direkt übernehmen kann, vorgesehen sind.

**[0044]** Der Vorteil, eine Nachricht mit einem Türöffnungsbefehl zu übertragen, liegt darin, dass eine Entscheidung, ob eine Türöffnung erfolgen soll, außerhalb der Einrichtung zur Türöffnung getroffen werden kann. Insbesondere kann diese Entscheidung auf einem weniger sicheren Sicherheitsniveau getroffen werden als dem Sicherheitsniveau, welches für die Einrichtung zur Türöffnung erforderlich ist.

**[0045]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass die Einrichtung zur Anforderung in einer streckenseitigen Einrichtung oder einem mobilen Endgerät eingebaut ist.

**[0046]** Die streckenseitige Einrichtung oder das mobile Endgerät, welches beispielsweise durch das Wartungs- und Instandhaltungspersonal mitgeführt werden kann, bauen zum Zweck der Übertragung der Anforderung vorzugsweise über eine Schnittstelle eine Verbindung zu dem Fahrzeug auf, dessen Türen geöffnet werden sollen. Nach Übertragung der Anforderung kann eine Türfreigabe erfolgen, wenn die hierzu festgelegten Voraussetzungen erfüllt sind. Dies wird durch die Einrichtung zur Türfreigabe überprüft.

**[0047]** Wird die Einrichtung zur Anforderung in eine streckenseitige Einrichtung oder das mobile Endgerät eingebaut, so hat dies den Vorteil, dass die Anforderung gesendet werden kann, wenn sich die Einrichtung zur Anforderung in unmittelbarer Nähe zum Fahrzeug befindet. Dies verringert die Fehleranfälligkeit des Verfahrens, da eine Anforderung dann immer in räumlicher Nähe des Fahrzeugs ausgelöst wird. Durch eine Begrenzung der Reichweite des Signals, welches die Nachricht mit der Anforderung enthält, wird vorteilhaft zusätzlich eine Fehlerwahrscheinlichkeit verringert.

**[0048]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Kriterium eine Ortsinformationen enthält, dass sich das Fahrzeug in einer vorgegebenen Freigabezone für die Türen befindet.

**[0049]** Durch Erzeugung einer derartigen Ortsinformation kann sichergestellt werden, dass die Ortsinformationen durch die Einrichtung zur Türfreigabe dahingehend

interpretiert werden kann, ob eine Türfreigabe zum Zwecke der Wartung und Instandhaltung überhaupt erfolgen darf oder nicht. Es ist somit möglich, beispielsweise in einem Depot eine Freigabezone zu definieren, innerhalb derer das Fahrzeug sich befinden muss, damit eine Türfreigabe überhaupt erfolgen kann. Wird das Fahrzeug beispielsweise nicht exakt in der Freigabezone abgestellt, so unterbleibt eine Türfreigabe, um das mit der Wartung und Instandhaltung betraute Personal nicht zu gefährden. Eine Gefährdung kann dadurch zustande kommen, dass außerhalb der Freigabezone die Bedingungen für eine Wartung und Instandhaltung nicht gegeben sind oder der Zugang zu den Türen des Fahrzeugs behindert wird.

**[0050]** Vorteilhaft kann durch Auswertung der Ortsinformationen somit die Sicherheit für das Wartungs- und Instandhaltungspersonal vergrößert werden.

**[0051]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Kriterium eine Ortsinformationen enthält, dass sich das Fahrzeug auf einer vorgegebenen Abstellposition befindet.

**[0052]** Die Vorgabe einer Abstellposition hilft dabei, die Bewegung des Fahrzeugs möglichst genau zu überwachen. Eine solche Abstellposition muss nicht notwendigerweise mit der Definition einer Freigabezone, wie oben beschrieben, übereinstimmen. Das Fahrzeug kann beispielsweise außerhalb der Freigabezone in einer bestimmten Abstellposition geparkt werden, um auf das Freiwerden der Freigabezone zu warten, wenn dort bereits ein Fahrzeug einer Instandhaltungs- oder Wartungsmaßnahme unterzogen wird. Auch ist es möglich, dass eine Freigabezone mehrere Fahrzeuge aufnehmen kann, wobei mittels der Abstellposition ermittelt werden kann, in welchem Bereich der Freigabezone das betreffende Fahrzeug angehalten wurde.

**[0053]** Die Abstellposition verbessert damit die Performance des erfindungsgemäßen Fahrzeugs und des mit dem Betrieb verbundenen Verfahrens. Freigabezonen können gleichzeitig von mehreren Fahrzeugen genutzt werden und Fahrzeuge können in der Nähe der Freigabezone auf eine Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahme warten.

**[0054]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Kriterium eine Zustandsinformationen enthält, dass sich das Fahrzeug in einem Abstellmodus befindet.

**[0055]** Die Zustandsinformationen, dass das Fahrzeug ein Abstellmodus aufweist, kann an unterschiedliche Voraussetzungen gekoppelt sein. Eine Mindestvoraussetzung ist, dass die Traktion des Fahrzeugs abgeschaltet ist. Mit anderen Worten muss ausgeschlossen werden können, dass sich das Fahrzeug bei Türöffnung noch bewegen kann. Dies wird mit der Abschaltung der Traktion sichergestellt. Weitere Kriterien können das Herunterfahren potenziell gefährlicher Betriebssysteme im Fahrzeug sein, deren Wartung beispielsweise sonst nicht erlaubt wäre.

**[0056]** Der Vorteil, den Abstellmodus, in dem das Fahrzeug abgestellt wird oder mit anderen Worten in der Parkposition gehalten wird, als Zustandsinformationen und damit als Teil des Kriteriums zu berücksichtigen, liegt darin, dass die Einrichtung zur Türfreigabe diese Information direkt verarbeiten kann. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn sicherheitsrelevante Systeme, die in der Parkposition des Fahrzeugs abgestellt werden, diese Information nicht mehr liefern können. Die Einrichtung zur Türfreigabe ist, wie bereits erwähnt, mit einem Sicherheitsniveau ausgestattet, die die Berücksichtigung dieser Zustandsinformationen zulässt.

**[0057]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Kriterium eine Zustandsinformation enthält, dass eine Wartung und/oder Instandhaltung durchgeführt werden soll.

**[0058]** Der Vorteil, diese Zustandsinformationen im Kriterium zu berücksichtigen, liegt darin, dass eine Türfreigabe verweigert werden kann, wenn keine Wartung und/oder Instandhaltung geplant ist.

**[0059]** Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Kriterium eine Bedingung enthält, auf welcher Seite des Fahrzeugs die Türfreigabe erfolgen darf.

**[0060]** Dies kann zum Beispiel davon abhängig gemacht werden, ob auf der Seite des Fahrzeugs, auf der die Türen freigegeben werden, die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind. Hiermit ist vorteilhaft ein Sicherheitsgewinn verbunden.

Exemplarische Ausführungsbeispiele der Zeichnung

**[0061]** Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Gleiche oder sich entsprechende Zeichnungselemente sind in den einzelnen Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nur insoweit mehrfach erläutert, wie sich Unterschiede zwischen den einzelnen Figuren ergeben.

**[0062]** Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Varianten der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren sind die beschriebenen Komponenten auch mit den vorstehend beschriebenen Varianten der Erfindung kombinierbar.

**[0063]** Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht betreffender Begriffe sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechtsidentität gleichermaßen umfasst.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fahrzeugs in einem Depot im Hin-

tergrundbetrieb schematisch.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens als Flussdiagramm, wobei die gezeigten Verfahrensschritte einzeln oder in Gruppen durch Programmmodule des erfindungsgemäßen Computerprogramms verwirklicht sein können.

#### Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

**[0064]** In Figur 1 ist ein Fahrzeug FZ in einem Depot DP dargestellt, welches auf einem Gleis GL abgestellt wurde. Das Fahrzeug FZ befindet sich an einer Abstellposition AP, die durch eine streckenseitige Einrichtung in Form einer Balise BL gekennzeichnet ist. Die Abstellposition AP befindet sich in einer Freigabezone FRZ, in der Serviceleistungen für das Fahrzeug FZ erbracht werden können. Bei den Serviceleistungen handelt es sich um Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, die durch Personal, dargestellt exemplarisch durch eine Person PS, durchgeführt werden können. Damit die Person PS durch Türen TR des Fahrzeugs FZ in das Fahrzeuginnere gelangen können, ist eine Serviceplattform SP vorgesehen, die auf dem Niveau eines Bahnsteigs liegt.

**[0065]** In dem Fahrzeug FZ ist eine Fahrzeugsteuerung FS vorgesehen, die als Bestandteil auch eine Einrichtung zur Türfreigabe ETF aufweist. Die Einrichtung zur Türfreigabe ETF ist über eine erste Schnittstelle S1 mit einer Einrichtung zur Türöffnung ETO verbunden. Die Einrichtung zur Türöffnung ETO ist vorgesehen, um die Türöffnung aller Türen TR des Fahrzeugs FZ zu koordinieren (dargestellt ist lediglich eine der Türen TR, der Übersichtlichkeit halber). Zu diesem Zweck ist die Einrichtung zur Türöffnung ETO über eine vierte Schnittstelle S4 mit einer Steuerung CR verbunden, welche ihrerseits über fünfte Schnittstellen S5 mit Aktuatoren AR verbunden ist, die zur Öffnung der Türen TR mechanisch mit diesen verbunden sind.

**[0066]** Verschiedene Einrichtungen können mit dem Fahrzeug FZ kommunizieren, um eine Türöffnung anzufordern. Dies kann einerseits durch eine Leitzentrale LZ erfolgen, die über eine erste Antenne A1 mit einer dritten Antenne A3 der Fahrzeugsteuerung FS eine sechste Schnittstelle S6 ausbildet. Weiterhin kann die Personen PS eine Einrichtung zur Anforderung EAT einer Türöffnung benutzen, welches über eine zweite Antenne A2 mit einer vierten Antenne A4 der Einrichtung zur Türöffnung ETO eine zweite Schnittstelle S2 ausbildet und über die zweite Antenne A2 mit der dritten Antenne A3 eine dritte Schnittstelle S3 ausbildet. Zuletzt gibt es außen am Fahrzeug FZ einen Schalter SLT, der über eine siebente Schnittstelle S7 direkt mit der Einrichtung zur Türöffnung ETO in Verbindung steht.

**[0067]** Um eine Türöffnung auszulösen, muss zunächst eine Türfreigabe vorliegen. Diese wird durch die Einrichtung zur Türfreigabe ETF generiert. Voraus-

setzung hierfür ist eine Anforderung zur Türfreigabe seitens der Leitzentrale LZ, der Person PS mit ihrer portablen Einrichtung zur Anforderung EAT einer Türöffnung dem Schalter SLT oder unter bestimmten Voraussetzungen ein der streckenseitigen Einrichtung BL. Gleichzeitig können besagte Einrichtungen jedoch auch dazu dienen, um die Abstellposition AP innerhalb der Freigabezone FRZ zu bestätigen, die als Zustandsinformationen in das zweite Kriterium K2 einfließt, welches als Voraussetzung für eine Türfreigabe erfüllt sein muss. In Figur 1 ist dies der Fall, denn das Fahrzeug FZ befindet sich in der Freigabezone FRZ und kann deswegen eine Türfreigabe für die Person PS generieren. Auch das erste Kriterium K1, dass das Fahrzeug FZ nicht im Regelbetrieb RB an einem Bahnsteig steht, sondern ein Hintergrundbetrieb HB zum Zwecke von Servicearbeiten möglich ist, ist erfüllt.

**[0068]** In Figur 2 ist ein Beispiel des Verfahrens exemplarisch anhand eines Ablaufdiagramms gezeigt. Dieses wird im Folgenden genauer erläutert.

**[0069]** Gemäß einem Schritt 1 wird das Verfahren gestartet (kurz: START). In einem Schritt 2 wird das Vorliegen des ersten Kriteriums K1 abgefragt (kurz: CHK\_K1). In einem nachfolgenden Abfrageschritt 3 wird geprüft, ob das erste Kriterium K1 vorliegt (kurz: K1?). Wenn das erste Kriterium K1 vorliegt, bedeutet dies, dass das Fahrzeug FZ, welches gewöhnlich aus einem Zug besteht, auf der Strecke unterwegs ist oder an einem Bahnhof steht, jedoch nicht in einem Depot DP abgestellt ist. In einem Schritt 4 wird abgefragt, ob sich das Fahrzeug FZ gerade an einem Bahnhof befindet (kurz: CHK\_ST). In einem nachfolgenden Abfrageschritt 5 wird geprüft, ob diese Abfrage ergeben hat, dass das Fahrzeug FZ am Bahnsteig eines Bahnhofs steht. Ist dies nicht der Fall, wird im Rahmen einer Rekursion der Schritt 2 wiederholt und das Verfahren läuft von dort wie oben beschrieben weiter.

**[0070]** Für den Fall, dass im Abfrageschritt 5 herauskommt, dass das Fahrzeug FZ an einem Bahnsteig steht, wird in an sich bekannter Weise unter der Voraussetzung, dass hierfür alle Voraussetzungen erfüllt sind, in einem Schritt 6 eine Türfreigabe erteilt (kurz: TF). Die Türfreigabe erfolgt, wie bereits erwähnt, durch die Einrichtung zur Türfreigabe ETF in der Fahrzeugsteuerung FS. Anschließend wird ein Türöffnungsbefehl in einem Schritt 7 generiert und übertragen (kurz: TO). Dieser Türöffnungsbefehl wird in der Einrichtung zur Türöffnung ETO generiert, wie bereits erläutert, und an die Steuerung CR weitergegeben, welche die Aktuatoren AR zur Türöffnung ansteuert (in Figur 2 nicht dargestellt). Bevor das Fahrzeug FZ weiterfährt, wird durch die Einrichtung zur Türöffnung ETO in einem Schritt 8 das Schließen der Tür TR veranlasst (kurz: TS), indem ein Türschließungsbefehl generiert und auf demselben Weg wie bei der Türöffnung über die vierte Schnittstelle S4 an die Steuerung CR gesendet (vergleiche Figur 1), die ihrerseits die Aktoren ansteuert, damit die Türen TR geschlossen werden. Um den sicheren Betrieb des Fahrzeugs FZ weiter-

hin zu gewährleisten, durchläuft das Verfahren eine Rekursion und läuft durch Wiederholung des Schrittes 2 und der nachfolgenden Schritte weiter.

**[0071]** Führt der Abfrageschritt 3 zu dem Ergebnis, dass das erste Kriterium K1 nicht vorliegt, wird in einem Schritt 9 das zweite Kriterium K2 abgefragt (kurz: CHK\_K2). In einem folgenden Abfrageschritt 10 wird geprüft, ob das zweite Kriterium K2 vorliegt. Ist dies nicht der Fall, befindet sich das Fahrzeug FZ in einer Parkposition im Depot DP und es sind keine Servicemaßnahmen erforderlich. Das Verfahren wird in einem Schritt 15 beendet (kurz: END).

**[0072]** Wenn bei dem Abfrageschritt 10 herauskommt, dass das zweite Kriterium K2 vorliegt, sind Servicemaßnahmen erforderlich. Das zweite Kriterium K2 enthält auch die Bedingungen, dass sich das Fahrzeug FZ in einer Freigabezone FRZ befindet und vorzugsweise auch, dass die Abstellposition AP des Fahrzeugs FZ bestätigt wurde. Sobald in einem Schritt 11 das Vorliegen einer Anforderung registriert wurde (kurz: CHK\_AN), wird der Zugang zu dem Fahrzeug FZ ermöglicht, wobei dies analog zu dem oben beschriebenen Fall, dass das Fahrzeug FZ an einem Bahnsteig steht, abläuft. In einem Schritt 12 wird eine Türfreigabe erteilt (kurz: TF). In einem Schritt 13 wird die Türöffnung durch Generierung eines Türöffnungsbefehls veranlasst (kurz: TO). Nach erfolgten Servicearbeiten wird in einem Schritt 14 das Schließen der Tür TR veranlasst. Dies kann, obwohl in Figur 2 nicht dargestellt, durch eine Anforderung, die Tür TR zu schließen, ausgelöst werden. Diese Anforderung kann durch das Personal PS ausgelöst werden, wobei vorzugsweise die Einrichtung zur Anforderung EAT der Türöffnung auch verwendet werden kann, um die Anforderung zum Schließen der Tür TR zu übertragen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0073]

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| A1  | erste Antenne               |
| A2  | zweite Antenne              |
| A3  | dritten Antenne             |
| A4  | vierten Antenne             |
| AP  | Abstellposition             |
| AR  | Aktuatoren                  |
| BL  | streckenseitige Einrichtung |
| CR  | Steuerung                   |
| DP  | Depot                       |
| EAT | Einrichtung zur Anforderung |
| ETF | Einrichtung zur Türfreigabe |
| ETO | Einrichtung zur Türöffnung  |
| FRZ | Freigabezone                |
| FS  | Fahrzeugsteuerung           |
| FZ  | Fahrzeug                    |
| GL  | Gleis                       |
| HB  | Hintergrundbetrieb          |
| K1  | ersten Kriterium            |
| K2  | zweites Kriterium           |

|     |                        |
|-----|------------------------|
| LZ  | Leitzentrale           |
| PS  | Person                 |
| RB  | Regelbetrieb           |
| S1  | erste Schnittstelle    |
| S2  | zweite Schnittstelle   |
| S3  | dritten Schnittstelle  |
| S4  | vierte Schnittstelle   |
| S5  | fünfte Schnittstellen  |
| S6  | sechste Schnittstelle  |
| S7  | siebente Schnittstelle |
| SLT | Schalter               |
| SP  | Serviceplattform       |
| TR  | Türen                  |

#### 15 Patentansprüche

1. Spurgeführtes Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Türfreigabe (ETF), wobei die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet ist, Türen (TR) zum Öffnen im Regelbetrieb (RB) rechnergestützt nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) an einem Bahnsteig steht,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) in Abhängigkeit von einem ersten Kriterium (K1) und einem zweiten Kriterium (K2) in einem ersten Modus und in einem zweiten Modus betreibbar ist, wobei
  - a) im ersten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet ist, die Türen (TR) zum Öffnen nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß einem ersten Kriterium (K1) an einem Bahnsteig steht, und
  - b) im zweiten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet ist, die Türen (TR) zum Öffnen auch dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß dem ersten Kriterium (K1) nicht an einem Bahnsteig steht und zusätzlich ein zweites Kriterium (K2) einer erforderlichen Türfreigabe erfüllt ist.
2. Spurgeführtes Fahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** das Fahrzeug (FZ) dazu eingerichtet ist, fahrerlos betrieben zu werden.
3. Spurgeführtes Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung zur Türöffnung (ETO) über eine erste Schnittstelle (S1) für die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) verfügt, über die zumindest eine die Türfreigabe enthaltende Nachricht übertragbar ist.
4. Spurgeführtes Fahrzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Türöffnung (ETO) über eine zweite Schnittstelle (S2) verfügt, über die eine Nachricht mit einem Türöffnungs-



befehl übertragbar ist.

5. Einrichtung zur Anforderung eines Türöffnungsbe-  
fehls mit einer dritten Schnittstelle (S3), über die eine  
Nachricht zur Anforderung des Türöffnungsbefehls  
an eine Einrichtung zur Türöffnung (ETO) rechner-  
gestützt übertragbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einrichtung zur Anforderung (EAT) einge-  
richtet ist, mit der die Anforderung enthaltenden  
Nachricht eine Zustandsinformation zu senden,  
dass der Zugang zum Fahrzeug (FZ) zum Zweck  
der Wartung und/oder Instandhaltung erfolgen soll. 10
6. Einrichtung zur Anforderung nach Anspruch 5, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur  
Anforderung (EAT) in einer streckenseitigen Einrich-  
tung (BL) oder einem mobilen Endgerät eingebaut  
ist. 15
7. Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe in ei-  
nem spurgeführten Fahrzeug (FZ), wobei die Türen  
(TR) zum Öffnen im Regelbetrieb (RB) nur dann  
freigegeben werden, wenn das Fahrzeug (FZ) an  
einem Bahnsteig steht,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) in ei-  
nem ersten Modus und in einem zweiten Modus  
betrieben wird, wobei 20
  - c)  
im ersten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe  
(ETF) die Türen (TR) zum Öffnen nur dann frei-  
gibt, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß einem  
ersten Kriterium (K1) an einem Bahnsteig steht, 25  
und
  - d)  
im zweiten Modus die Einrichtung zur Türfrei-  
gabe (ETF) die Türen (TR) zum Öffnen auch  
dann freigibt, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß 30  
dem ersten Kriterium (K1) nicht an einem Bahn-  
steig steht, und zusätzlich ein zweites Kriterium  
(K2) einer erforderlichen Türfreigabe erfüllt ist. 35
8. Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe nach  
Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das  
zweite Kriterium (K2) eine Ortsinformation enthält,  
dass sich das Fahrzeug (FZ) in einer vorgegebenen  
Freigabezone (FRZ) für die Türen (TR) befindet. 40
9. Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe nach  
Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
das zweite Kriterium (K2) eine Ortsinformation ent-  
hält, dass sich das Fahrzeug (FZ) auf einer vorge-  
gebenen Abstellposition (AP) befindet. 45
10. Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe nach  
einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekenn-** 50

**zeichnet, dass** das zweite Kriterium (K2) eine Zu-  
standsinformation enthält, dass sich das Fahrzeug  
(FZ) in einem Abstellmodus befindet.

11. Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe nach  
einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekenn-  
zeichnet, dass** das zweite Kriterium (K2) eine Zu-  
standsinformation enthält, dass eine Wartung und/o-  
der Instandhaltung durchgeführt werden soll. 5
12. Verfahren zur rechnergestützten Türfreigabe nach  
einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekenn-  
zeichnet, dass** das zweite Kriterium (K2) eine Be-  
dingung enthält, auf welcher Seite des Fahrzeugs  
(FZ) die Türfreigabe erfolgen darf. 10
13. Computerprogramm, umfassend Programmbefe-  
hle, die bei der Ausführung des Programms durch  
einen Computer diesen dazu veranlassen, das Ver-  
fahren nach einem der Ansprüche 7 und 8 auszufüh-  
ren. 15
14. Computerlesbares Speichermedium auf dem das  
Computerprogrammprodukt nach dem letzten vo-  
ranstehenden Anspruch gespeichert ist. 20

FIG 1

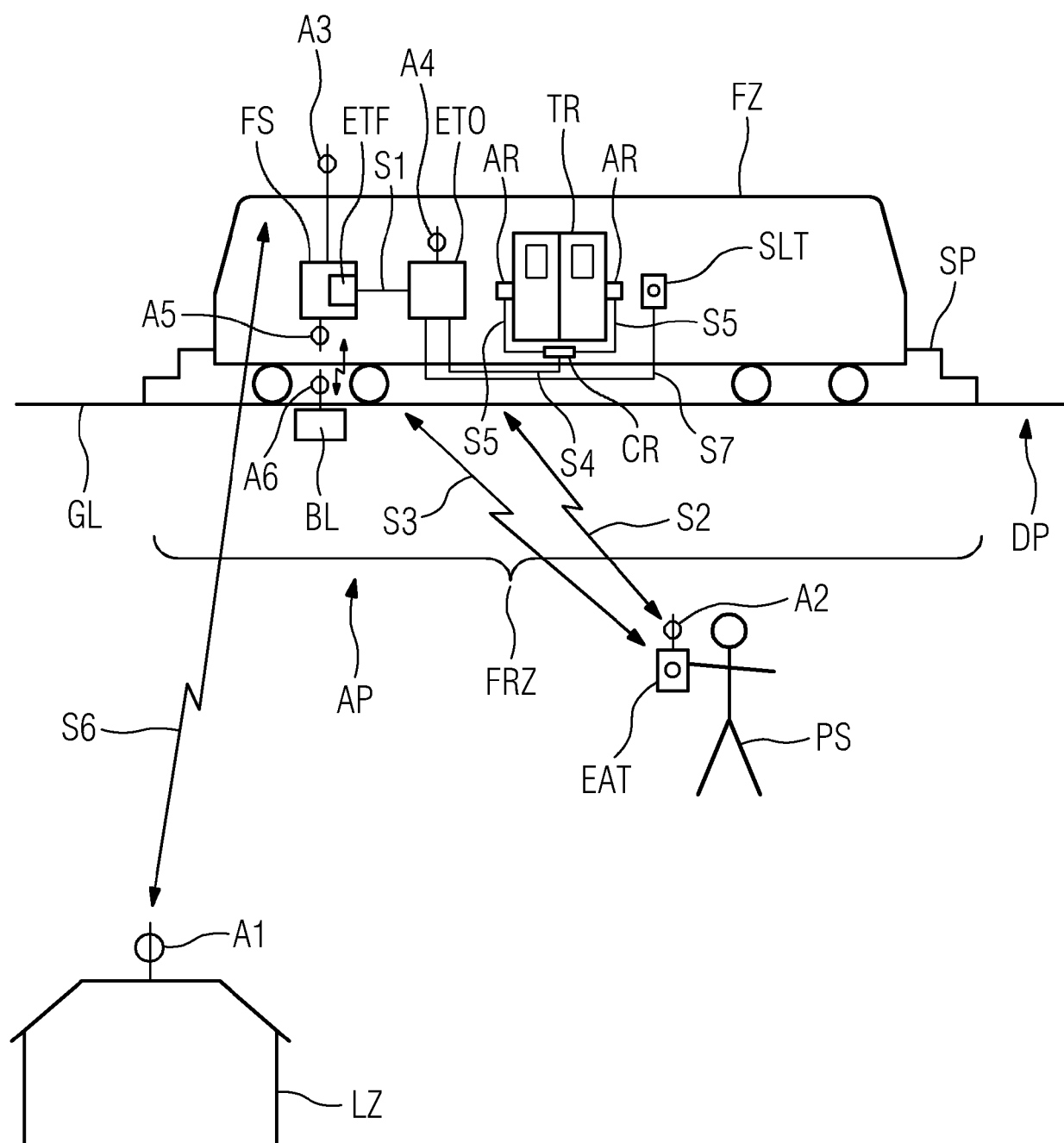
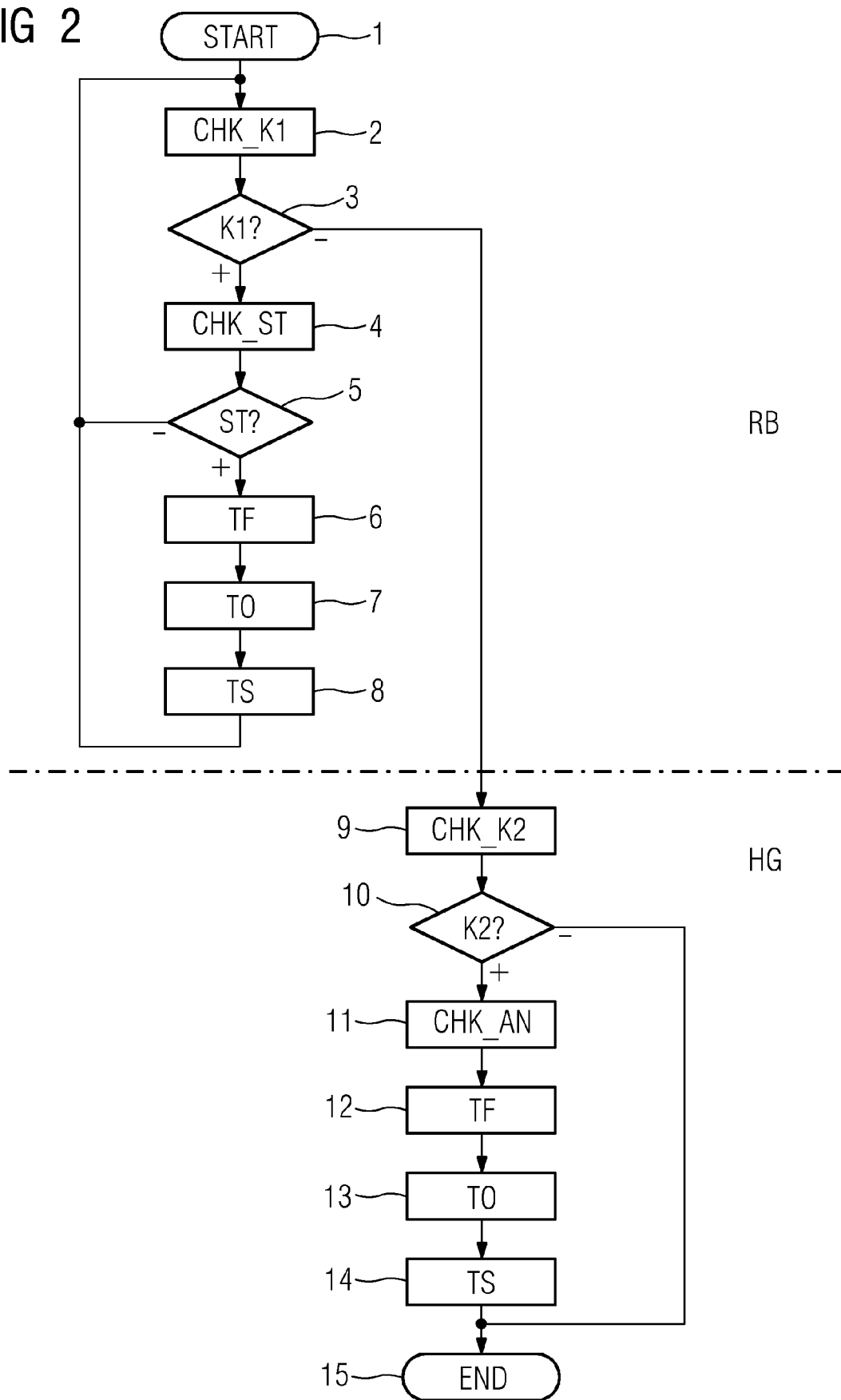


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 19 4201

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                            | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 696 10 494 T2 (WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL [GB]) 3. Mai 2001 (2001-05-03)<br>* Seite 1, Zeile 13 - Seite 79, Zeile 5 *<br>-----             | 1-4, 7-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INV.<br>B61L15/00                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2021 211019 A1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 30. März 2023 (2023-03-30)<br>* Absatz [0002] - Absatz [0091];<br>Abbildungen 1-4 *<br>----- | 1, 7<br>2-4, 8-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | CN 104 176 066 A (THALES SAIC TRANSP SYSTEM LTD CO)<br>3. Dezember 2014 (2014-12-03)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *<br>-----              | 1-4, 7-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B61L                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer                             |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                | 10. Februar 2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kassner, Holger                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 23 19 4201

## GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

## MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

**Siehe Ergänzungsblatt B**

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

**1-4, 7-14**

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 4201

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

**1. Ansprüche: 1-4, 7-14**

Spurgeführtes Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Türfreigabe (ETF), wobei die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet ist, Türen (TR) zum Öffnen im Regelbetrieb (RB) rechnergestützt nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) an einem Bahnsteig steht, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) in Abhängigkeit von einem ersten Kriterium (K1) und einem zweiten Kriterium (K2) in einem ersten Modus und in einem zweiten Modus betreibbar ist, wobei a) im ersten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet ist, die Türen (TR) zum Öffnen nur dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß einem ersten Kriterium (K1) an einem Bahnsteig steht, und b) im zweiten Modus die Einrichtung zur Türfreigabe (ETF) eingerichtet ist, die Türen (TR) zum Öffnen auch dann freigeben zu können, wenn das Fahrzeug (FZ) gemäß dem ersten Kriterium (K1) nicht an einem Bahnsteig steht und zusätzlich ein zweites Kriterium (K2) einer erforderlichen Türfreigabe erfüllt ist.

---

**2. Ansprüche: 5, 6**

Einrichtung zur Anforderung eines Türöffnungsbefehls mit einer dritten Schnittstelle (S3), über die eine Nachricht zur Anforderung des Türöffnungsbefehls an eine Einrichtung zur Türöffnung (ETO) rechnergestützt übertragbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Anforderung (EAT) eingerichtet ist, mit der die Anforderung enthaltenden Nachricht eine Zustandsinformation zu senden, dass der Zugang zum Fahrzeug (FZ) zum Zweck der Wartung und/oder Instandhaltung erfolgen soll.

---

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 19 4201

10-02-2024

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>DE 69610494 T2</b>                               | <b>03-05-2001</b>             | <b>AT E196624 T1</b>              | <b>15-10-2000</b>             |
|                                                     |                               | <b>AU 704058 B2</b>               | <b>15-04-1999</b>             |
|                                                     |                               | <b>CA 2219756 A1</b>              | <b>31-10-1996</b>             |
|                                                     |                               | <b>DE 69610494 T2</b>             | <b>03-05-2001</b>             |
|                                                     |                               | <b>DK 0822909 T3</b>              | <b>06-11-2000</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 0822909 A1</b>              | <b>11-02-1998</b>             |
|                                                     |                               | <b>ES 2152018 T3</b>              | <b>16-01-2001</b>             |
|                                                     |                               | <b>HK 1003630 A1</b>              | <b>06-11-1998</b>             |
|                                                     |                               | <b>NO 322970 B1</b>               | <b>18-12-2006</b>             |
|                                                     |                               | <b>PT 822909 E</b>                | <b>31-01-2001</b>             |
|                                                     |                               | <b>US 5947423 A</b>               | <b>07-09-1999</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 9633899 A1</b>              | <b>31-10-1996</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |
| <b>DE 102021211019 A1</b>                           | <b>30-03-2023</b>             | <b>DE 102021211019 A1</b>         | <b>30-03-2023</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 2023052333 A1</b>           | <b>06-04-2023</b>             |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |
| <b>CN 104176066 A</b>                               | <b>03-12-2014</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| <hr/>                                               |                               |                                   |                               |

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82