

(19)



(11)

EP 4 563 438 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 15/00 ^(2006.01) **B61G 5/00** ^(2006.01)
B61L 25/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23213423.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 15/0027; B61G 5/00; B61L 15/0072;
B61L 25/021

(22) Anmeldetag: **30.11.2023**

(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: **Hammerl, Malte**
38106 Braunschweig (DE)

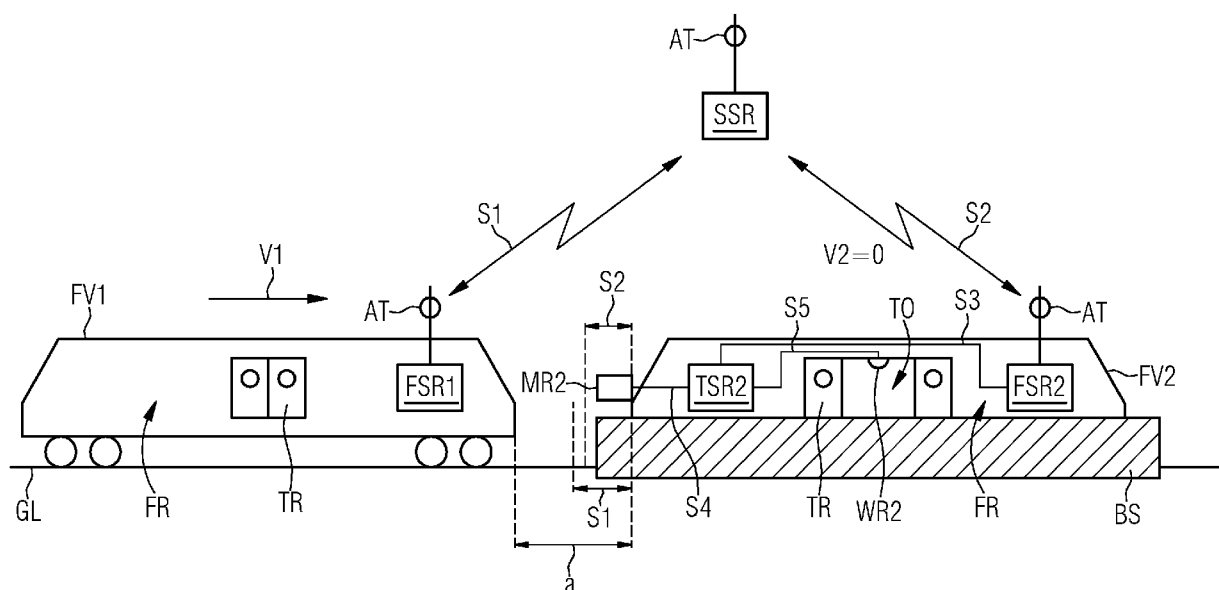
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM KUPPELN VON SPURGEFÜHRTEN FAHRZEUGVERBÄNDEN**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zum Kuppeln von spurgeführten Fahrzeugverbänden (FV1, FV2), bei dem ein erster Fahrzeugverband (FV1) und ein zweiter Fahrzeugverband (FV2) einander angenähert und gekuppelt werden. Die Annäherung zwischen dem ersten Fahrzeugverband (FV1) und dem zweiten Fahrzeugverband (FV2) wird in Bezug auf den Zeitraum oder Abstand (a) bis zum Kuppeln rechnergestützt überwacht.

Sobald ein Zeitraum und/oder ein Abstand (a) bis zum Kuppeln ein erstes Sicherheitsmaß (S1) unterschreitet, wird in einem Innenraum (FR) des zweiten Fahrzeugverbandes (FV2) rechnergestützt ein Warnsignal ausgegeben. Ferner umfasst die Erfindung ein Fahrzeug, ein Computerprogramm sowie ein computerlesbares Speichermedium.

FIG 1



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Folgender Gegenstand ist von der Erfindung umfasst: ein Verfahren zum Kuppeln von spurgeführten Fahrzeugverbänden. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: ein Fahrzeug, welches mit anderen Fahrzeugen zu einem Fahrzeugverband zusammengefasst werden kann. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: ein Computerprogramm, umfassend Programmbefehle. Ferner ist folgender Gegenstand von der Erfindung umfasst: ein computerlesbares Speichermedium für Daten.

Technischer Hintergrund

[0002] Triebwagen oder Triebzüge (im Folgenden Fahrzeugverbände) werden miteinander gekoppelt oder wieder voneinander getrennt, um die Fahrgastkapazität zu erhöhen oder zu verringern, meist um verschiedene Ziele anzufahren oder Personal oder Energie zu sparen. Diese Schienenfahrzeuge werden üblicherweise im Stand gekuppelt und getrennt, teilweise auch mit Fahrgästen, sowohl im stehenden als auch im Heransetzen oder Herabsetzen, also dem sich bewegenden Fahrzeugverband. Ein Kuppeln während der Fahrt bei-

[0003] Beim Kuppeln von Zügen entsteht in der Regel, ausgelöst durch den Stoß in den Fahrzeugverbänden, ein Impuls, der das stehende Fahrzeug um bis zu 1,5 Meter versetzt. Es muss sichergestellt sein, dass im oder am jeweiligen Fahrzeug keine Fahrgäste durch diesen Versatz verletzt werden. Besonders problematisch ist der Türbereich bei geöffneten Türen am stehenden Fahrzeugverband.

[0004] Man kann nun die Türen im stehenden Zug während des Kuppelns vorübergehend geschlossen halten. Dies hemmt aber den Fahrgastwechsel für mehr als ca. 20 Sekunden. Die Gefährdung des Fallens beim Versatz des stehenden Zugteils insbesondere während des Aussteigens und Einsteigens kann auch hingenommen werden, wenn die Annäherungsgeschwindigkeit möglichst klein und der Versatz erwartbar klein ist.

[0005] Aus dem Stand der Technik ergibt sich das Problem, das ein Interessenkonflikt zu lösen ist. Einerseits soll ein Fahrgastwechsel möglichst reibungslos funktionieren, andererseits dürfen Personen wie Fahrgäste und Bahnpersonal nicht über ein hinnehmbares Maß hinaus gefährdet werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die beschriebenen Probleme im Stand der Technik zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe, dass ein Verfahren zum Kuppeln von spurgeführten Fahrzeugverbänden derart weitergebildet wird, dass ein Kuppeln der Fahr-

zeugverbände auch dann ohne Gefährdung von Personen (Fahrgästen und Personal) möglich ist, wenn sich in den zu kuppelnden Fahrzeugverbänden Personen aufhalten. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung ein Fahrzeug anzugeben, welches sich zu einem Fahrzeugverband zusammenfassen lässt, wobei der Fahrzeugverband zum Einsatz in dem vorgenannten Verfahren eingerichtet ist. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, ein Computerprogramm sowie ein computerlesbares Speichermedium anzugeben, welche zur Durchführung des Verfahrens eingerichtet sind.

[0007] Beschrieben wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ein Verfahren zum Kuppeln von spurgeführten Fahrzeugverbänden, bei dem ein Heransetzen der erster Fahrzeugverband an einen stehenden zweiten Fahrzeugverband angenähert und gekuppelt wird.

[0008] Als Fahrzeugverband im Sinne dieser Erfindungsbeschreibung sind jeweils zwei Teile eines (danach) gekoppelten Fahrzeugverbandes zu verstehen, die durch den Kuppelvorgang zusammengefügt werden. Die Fahrzeugverbände, die zum Kuppeln vorgesehen sind, können hierbei selbst auch aus einem Fahrzeug bestehen. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn eine Lokomotive als erster Fahrzeugverband an einen aus Waggons bestehenden zweiten Fahrzeugverband herangefahren wird. Es können aber auch beide Fahrzeugverbände aus mehreren Fahrzeugen bestehen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein erster Zugteil mit einem zweiten Zugteil verbunden wird, wobei beide Zugteile zur Aufnahme von Passagieren vorgesehen sind.

[0009] Rechnergestützt oder computerimplementiert ist eine Vorrichtung, wenn diese mindestens einen Computer oder Prozessor aufweist, oder ein Verfahren, wenn mindestens ein Computer oder Prozessor mindestens einen Verfahrensschritt des Verfahrens ausführt.

[0010] Eine Rechenumgebung ist eine IT-Infrastruktur, bestehend aus Funktionskomponenten 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. Weitere Funktionskomponenten können aus Sensoren und Aktuatoren bestehen, welche eine Interaktion der Rechenumgebung mit der Außenwelt ermöglichen. Die IT-Infrastruktur kann auch als Netzwerk der genannten Funktionskomponenten organisiert sein.

[0011] Recheninstanzen 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 geschlossene Systeme.

[0012] Computer sind aus mehreren Funktionskomponenten bestehende elektronische Geräte mit Datenverarbeitungseigenschaften. Computer können beispiels-

weise Clients, Server, Handheld-Computer, Kommunikationsgeräte und andere elektronische Geräte zur Datenverarbeitung sein, die Prozessoren und Speichereinrichtungen aufweisen können und über Schnittstellen auch zu einem Netzwerk zusammengeschlossen sein können.

[0013] 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.

[0014] Speichereinrichtungen können als computerlesbarer Speicher in Form eines Arbeitsspeichers (engl. Random-Access Memory, RAM) oder Datenspeichers (Festplatte oder Datenträger) ausgeführt sein.

[0015] 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.

[0016] Schnittstellen können hardwaretechnisch, beispielsweise kabelgebunden oder als Funkverbindung, oder softwaretechnisch, beispielsweise als Interaktion zwischen einzelnen Programmmodulen eines oder mehrerer Computerprogramme, realisiert sein.

[0017] Zur Vermeidung von Missverständnissen sei an dieser Stelle angemerkt, dass einzelne Anspruchsmerkmale mit kleinen lateinischen Buchstaben durchnummeriert werden, ohne dass dabei Rücksicht auf die Anspruchsnummerierung genommen wird. Dies bedeutet, dass jeder Buchstabe im gesamten Anspruchssatz nur einmal vorkommt, was eine eindeutige Adressierung der betreffenden Anspruchsmerkmale ohne Nennung der Anspruchsnummer ermöglicht. Deswegen kommt der Reihenfolge der Buchstaben jedoch keine Bedeutung zu.

[0018] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

- a) die Annäherung zwischen dem ersten Fahrzeugverband und dem zweiten Fahrzeugverband in Bezug auf den Zeitraum oder Abstand bis zum Kuppeln rechnergestützt überwacht wird,
- b) sobald ein Zeitraum und/oder ein Abstand bis zum Kuppeln ein erstes Sicherheitsmaß unterschreitet, in einem Innenraum und/oder an einer Fahrzeugaußenseite des zweiten Fahrzeugverbandes rechnergestützt ein Warnsignal ausgegeben wird.

[0019] Erfindungsgemäß kann der Kupplungsvorgang also entweder durch Berücksichtigung eines Zeitraums bis zum Kupplungszeitpunkt oder durch Berücksichtigung eines Abstandes der beiden Fahrzeugverbände untereinander bis zum Erreichen eines Kupplungsortes überwacht werden. Vorteilhaft kann der Abstand direkt durch eine Abstandsmessung durchgeführt werden. Ein Kupplungszeitpunkt kann beispielsweise ermittelt werden, in dem eine Ableitung des ermittelten Abstandes nach der Zeit, also dessen Änderung und damit die Geschwindigkeit, berechnet wird, aus der sich bei bekanntem Abstand der Fahrzeugverbände untereinander der voraussichtliche Kupplungszeitpunkt berechnen lässt.

[0020] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass ein Warnsignal im Innenraum die Fahrgäste bzw. das Betriebspersonal vor einem eventuell bevorstehenden Stoß aufgrund des Kuppelvorganges vorbereitet. Erfahrungsgemäß wird ein Unfallrisiko dadurch vermindert, dass die Personen durch den Kuppelvorgang nicht überrascht werden. Das Warnsignal kann vorzugsweise optisch oder akustisch oder als Kombination optisch und akustisch ausgegeben werden. Das Warnsignal kann konkret in Form von Sprache im Sinne von "Vorsicht beim Kuppeln" oder dergleichen (akustisch über Lautsprecher oder optisch über ein Display) oder auch abstrakt in Form beispielsweise eines Warntons oder eines Blinksignals ausgegeben werden. Geeignete Wandler (Lautsprecher, Bildschirme, Warnleuchten oder dergleichen) sind Teil der Warnvorrichtung.

[0021] Als Innenraum wird im Rahmen dieser Erfindungsbeschreibung der gesamte durch die Hülle des betreffenden Fahrzeugs des Fahrzeugverbandes umschlossene Raum verstanden. Als Fahrzeugaußenseite wird die gesamte durch die Hülle des betreffenden Fahrzeugs gebildete Außenseite verstanden. Der Innenraum wird mit der Fahrzeugaußenseite außerdem durch Türöffnungen verbunden, die durch die Türen freigegeben werden können. Die Türöffnungen, ein Bereich außerhalb des Fahrzeugs vor den Türen sowie ein Teil des Innenraums, der einen Bereich innerhalb des Fahrzeugs vor den Türen bildet, ergeben gemeinsam einen Türbereich. Dieser Türbereich kann beispielsweise definiert sein, durch einen Bereich, der sich bis zu einem Abstand von 1 m von der Türöffnung entfernt außerhalb und innerhalb des betreffenden Fahrzeugs befindet.

[0022] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Fahrzeug, welches mit anderen Fahrzeugen zu einem Fahrzeugverband zusammengefasst werden kann, aufweisend eine fahrzeugseitige Steuereinrichtung.

[0023] Das Fahrzeug kann überdies auch mit einer Türsteuerung und einer Warneinrichtung ausgestattet sein. Dies wird im Folgenden noch genauer beschrieben.

[0024] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass die fahrzeugseitige Steuereinrichtung eingerichtet ist,

- c) als erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung oder

als zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung genutzt zu werden, um den Schritt a) (s. o.) auszuführen und
d) den Schritt b) (s. o.) auszulösen.

Dadurch, dass das Fahrzeug zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichtet ist, können die vorstehend zum Verfahren beschriebenen Vorteile erreicht werden. Auf diese wird an dieser Stelle nicht noch einmal eingegangen.

[0025] 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 oben beschriebene Verfahren auszuführen.

[0026] Gemäß der Erfindung wird somit ein Programmmodul enthaltendes Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen beschrieben, wobei die Programmmodule auf demselben oder mehreren Prozessoren laufen können. Mittels des Computerprogrammproduktes, das ein Computerprogramm oder mehrere Computerprogramme umfassen kann, sind jeweils das erfindungsgemäße Verfahren und/oder dessen Ausführungsbeispiele ausführbar und mit der Ausführung werden die vorstehend beschriebenen Vorteile erreicht.

[0027] Beschrieben wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein computerlesbares Speichermedium für Daten, welches Datensätze des Computerprogrammproduktes nach dem letzten voranstehenden Anspruch speichert.

[0028] Darüber hinaus wird somit 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 zum Abruf 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.

[0029] Die Bereitstellung erfolgt in Form von Programmmodulen beschreibenden Programmdateien 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 oder mehreren Recheninstanzen dieser Rechenumgebung zur Ausführung gebracht werden kann.

Allgemeine Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0030] Weiterbildungen der Erfindung beschreibende

Varianten werden nachfolgend ohne Beschränkung des grundlegenden Gedankens der Erfindung erläutert.

[0031] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass der heranziehende erste Fahrzeugverband an den stehenden zweiten Fahrzeugverband angenähert und gekuppelt wird.

[0032] Hierbei handelt es sich um die allgemein übliche Form des Kuppelns. Ein Fahrzeugverband steht an einem Bahnsteig und ist hierbei üblicherweise auch mit Fahrgästen besetzt. Ein zweiter Fahrzeugverband wird an den ersten Fahrzeugverband herangesetzt und gekuppelt. Dieser kann ebenfalls durch Passagiere besetzt sein. Der Zeitpunkt des Kuppelns ist hierbei mit einem Ruck und einem Versatz des stehenden Fahrzeugverbandes verbunden.

[0033] Die Anwendung des Verfahrens ist auch bei einem Kuppeln während der Fahrt beider Fahrzeugverbände denkbar. Hierbei nähert sich der erste Fahrzeugverband, der eine höhere Geschwindigkeit aufweist, als der zweite Fahrzeugverband, dem zweiten Fahrzeugverband an, bis es zu einem Kupplungsvorgang kommt. Beim Kuppeln darf der Geschwindigkeitsunterschied zwischen dem ersten Fahrzeugverband und dem zweiten Fahrzeugverband nur so groß sein, dass ein mit dem Kuppeln verbundener Stoß die in den Fahrzeugverbänden befindlichen Fahrgäste nicht über ein hinnehmbares Maß hinaus gefährdet.

[0034] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass ein Kuppeln während des Offenstehens von Türen in dem zweiten Fahrzeugverband zugelassen wird.

[0035] Mit anderen Worten erfolgt kein Türschließungskommando, welches aufgrund einer Annäherung des heranziehenden Fahrzeugverbandes an den stehenden Fahrzeugverband ausgelöst würde. Es wird somit hingenommen, dass die Türen im Augenblick des Kontaktes der beiden Fahrzeugverbände an dem stehenden Fahrzeugverband offenstehen können. Erfindungsgemäß sorgt jedoch das Warnsignal dafür, dass eine Unfallgefahr beim Durchschreiten der Türen auf ein hinnehmbares Maß reduziert wird, sodass durch die offenstehenden Türen auch während des Kupplungsvorganges der stehende Fahrzeugverband betreten und verlassen werden kann. Hierdurch können vorteilhaft Haltezeiten verkürzt bzw. Fahrgastkapazitäten des betreffenden Verkehrsmittels erhöht werden.

[0036] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass zur Ausgabe des Warnsignals eine Warneinrichtung genutzt wird, die für die Warnung vor einem Türschließen vorgesehen ist.

[0037] Durch die Nutzung von Warneinrichtungen, die in den Fahrzeugen ohnehin vorgesehen sind, können vorteilhaft Kosten bei der Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens in die betroffenen Fahrzeuge eingespart werden. Auch ist vorteilhaft eine Nachrüstung durch ein einfaches Software-Update möglich.

[0038] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Fahrgäste derlei Warneinrichtungen kennen und automatisch mit Gefahren verbinden, die von den Türen ausgehen. Dies bedeutet auch, dass Fahrgäste, auch wenn die Türen beim Kuppeln nicht geschlossen werden, sich im Bereich der Türöffnungen besonders vorsehen, auch wenn sie diese Warnung im Kontext der Kuppeln (noch) nicht kennen. Ältere Fahrgäste mit einem höheren Verletzungsrisiko werden zum Beispiel ähnlich, wie kurz vor einer Türschließung, von einem Betreten oder Verlassen des Fahrzeugs absehen.

[0039] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass ein Warnsignal ausgegeben wird, welches sich in Abhängigkeit des Abstandes des ersten Fahrzeugverbandes vom zweiten Fahrzeugverbandes ändert.

[0040] Eine Änderung des Charakters des Warnsignals in Abhängigkeit vom Abstand der beiden Fahrzeugverbände voneinander kann unterschiedlich ausgeprägt sein. Es ist möglich, dass sich das Signal abrupt ändert. Dies bedeutet, dass beispielsweise eine Folge von Warntönen in einen Dauerton übergeht oder eine Folge von Lichtsignalen in ein Dauerleuchten übergeht. Ein Dauerton bzw. ein Dauerleuchten wird durch die Fahrgäste im Vergleich zu wechselnden Signalen voraussichtlich als Gefahrensignal interpretiert und ist vorteilhaft dadurch intuitiv.

[0041] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Warnsignal zyklisch mit einer Frequenz ausgegeben wird, die sich erhöht, wenn sich der Abstand des ersten Fahrzeugverbandes vom zweiten Fahrzeugverband verringert.

[0042] Es ist also auch möglich, dass sich das Signal kontinuierlich mit dem geringer werdenden Abstand verändert. Beispielsweise kann die Folge von Lichtsignalen oder Warntönen mit immer kürzeren Abständen erzeugt werden, wie dies beispielsweise durch die Wirkungsweise von Einparksensoren in Kraftfahrzeugen bekannt ist. Auch diese Variante ist daher für die Fahrgäste intuitiv und wird somit voraussichtlich in den meisten Fällen richtig interpretiert. Auch in diesem Fall kann eine Signalfolge in ein Dauersignal übergehen.

[0043] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass das Warnsignal dauerhaft ausgegeben wird, sobald der Zeitraum und/oder Abstand bis zum Kuppeln ein zweites Sicherheitsmaß, welches kleiner ist als das erste Sicherheitsmaß, unterschreitet.

[0044] Ein Dauersignal ist, wie oben bereits erläutert, als Warnsignal vor einer Gefahr, hier der Gefahr eines Stoßes beim Kuppeln, intuitiv durch die betroffenen Personen erfassbar. Technisch gesehen ist es vorteilhaft, wenn dieses Dauersignal zu einem definierten Zeitpunkt kurz vor dem tatsächlichen Kupplungsstoß erzeugt wird. Hierbei wird berücksichtigt, dass die Fahrgäste eine gewisse Reaktionszeit benötigen und bereits vorbereitet sein sollen, wenn der Stoß tatsächlich erfolgt. Hierzu

wird vorteilhaft das zweite Sicherheitsmaß verwendet. Bei dem zweiten Sicherheitsmaß kann es sich wie bei dem ersten Sicherheitsmaß sowohl um einen bestimmten Abstand als auch um einen bestimmten (voraussichtlichen) Zeitraum vor dem Kuppeln handeln.

[0045] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass der Zeitraum und/oder der Abstand durch eine Messeinrichtung erfasst wird, die am ersten Fahrzeugverband und/oder am zweiten Fahrzeugverband befestigt ist.

[0046] Durch die Verwendung einer Messeinrichtung, die an dem Fahrzeugverband selbst vorgesehen ist, kann das Verfahren autark durch den Fahrzeugverband selbst ausgeführt werden. Dies gewährleistet eine hohe Sicherheit des angewendeten Verfahrens, da eine Abhängigkeit von externen Einrichtungen (beispielsweise Radar am Bahnsteig oder eine Überwachung mittels Kamera am Bahnsteig) nicht notwendig ist. Die Messeinrichtung ist insbesondere vorteilhaft dazu geeignet, den Abstand zwischen den Fahrzeugen direkt zu messen. Dabei können Störungen der Messung selbst, die beispielsweise durch ein Verdecken der Sensoren oder dergleichen stattfinden könnte, vorteilhaft vermieden werden.

[0047] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass der erste Fahrzeugverband über eine erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung und der zweite Fahrzeugverband über eine zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung verfügt, wobei die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung miteinander kommunizieren.

[0048] Die Kommunikation der ersten fahrzeugseitigen Steuereinrichtung mit der zweiten fahrzeugseitigen Steuereinrichtung ermöglicht es vorteilhaft, dass eine Steuerung des Kupplungsvorgangs unter Berücksichtigung von Daten erfolgen kann, die in beiden der Fahrzeugverbände erzeugt werden. Zum Beispiel kann die Abstandsmessung durch den stehenden Fahrzeugverband vorgenommen werden und die Geschwindigkeitsmessung des fahrenden Fahrzeugverbandes in dem fahrenden Fahrzeugverband. Durch Abgleich der Daten kann das Verfahren mit einem minimalen Aufwand an zusätzlichen Funktionskomponenten durchgeführt werden.

[0049] Selbstverständlich ist es auch möglich, dass beispielsweise die Geschwindigkeitsmessung ebenfalls von dem stehenden Fahrzeugverband aus vorgenommen wird. Dies kann beispielsweise mittels eines Abstandsradars erfolgen, indem die zeitliche Veränderung des Abstandes ermittelt wird. Für eine Durchführung des Verfahrens im stehenden Fahrzeug ist somit eine Kommunikation mit dem fahrenden Fahrzeug nicht zwingend erforderlich.

[0050] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung über eine streckenseitige

Steuereinrichtung miteinander kommunizieren.

[0051] Die Einbeziehung einer streckenseitigen Steuereinrichtung hat den Vorteil, dass diese streckenseitige Steuereinrichtung ohnehin mit den beiden Fahrzeugverbänden kommuniziert. Auch kann vorteilhaft in der streckenseitigen Steuereinrichtung zumindest ein Teil des Verfahrens rechnergestützt durchgeführt werden, wobei auf diesem Wege eine Aufteilung von Rechenressourcen möglich ist. Gleichzeitig ist es möglich, dass über die streckenseitige Steuereinrichtung in den Vorgang des Kuppelns eingegriffen wird.

[0052] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung dadurch bestimmt, dass die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung mit einer ersten Türsteuereinrichtung kommuniziert und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung mit einer zweiten Türsteuereinrichtung kommuniziert.

[0053] Die Türsteuereinrichtungen der Fahrzeugverbände können vorteilhaft eine Ansteuerung der Türen und bevorzugt auch eine Ansteuerung der Warnvorrichtungen übernehmen. Hierbei sind die Türsteuereinrichtungen derart konfiguriert und ausgestattet, dass diese den für die Türsteuerung erforderlichen Sicherheitslevel erreichen.

[0054] Gemäß einer Variante sind die oben erklärten Aspekte der Erfindung somit insbesondere dadurch bestimmt, dass dieses eine Türsteuereinrichtung aufweist, welche dazu eingerichtet ist, die Warneinrichtung zur Ausgabe eines Warnsignals anzusteuern.

[0055] Exemplarische Ausführungsbeispiele der Zeichnung 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.

[0056] 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.

[0057] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, d. h. zwei Fahrzeugen, die exemplarisch für zwei Fahrzeugverbände stehen, mit ihren Wirkzusammenhängen zwischen den zum Einsatz kommenden Funktionskomponenten schematisch.

[0058] Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Rechenumgebung für die Vorrichtung gemäß Figur 1 als Blockschaltbild der einzelnen Funktionskomponenten und der zwischen diesen ausgebildeten Schnittstellen,

wobei einzelne Recheninstanzen Programmmodule ausführen, die jeweils in einem oder mehreren der beispielhaft dargestellten Computer ablaufen können und wobei die gezeigten Schnittstellen demgemäß softwaretechnisch in einem Computer oder hardwaretechnisch zwischen verschiedenen Computern ausgeführt sein können.

[0059] Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens als Flussdiagramm, wobei die gezeigten Verfahrensschritte einzeln oder in Gruppen durch Programmmodule verwirklicht sein können und wobei die Recheninstanzen und Schnittstellen gemäß Figur 2 beispielhaft angedeutet sind.

15 Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0060] Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht betreffender Begriffe sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechtsidentität gleichermaßen umfasst.

[0061] In Figur 1 sind auf einem Gleis GL zwei Fahrzeugverbände FV1, FV2, nämlich ein erster Fahrzeugverband FV1 und ein zweiter Fahrzeugverband FV2, dargestellt (Diese können jeweils aus einem oder mehreren Fahrzeugen bestehen). Während der erste Fahrzeugverband FV1 auf dem Gleis GL vor einem Bahnsteig BS steht, hat der zweite Fahrzeugverband FV2 bereits an diesem Bahnsteig BS angehalten und es ist durch Öffnen von Türen TR ein Einsteigen und Aussteigen durch eine freigegebene Türöffnung TO hindurch möglich. Demgegenüber sind die Türen TR bei dem ersten Fahrzeugverband FV1 geschlossen, da sich dieser noch auf dem Gleis GL befindet und sich mit einer ersten Geschwindigkeit V1 auf den zweiten Fahrzeugverband FV2 zubewegt. Letzterer weist eine zweite Geschwindigkeit V2 gleich Null auf.

[0062] Der erste Fahrzeugverband FV1 ist mit einer ersten fahrzeugseitigen Steuereinrichtung FSR1 und der zweite Fahrzeugverband FV2 mit einer zweiten fahrzeugseitigen Steuereinrichtung FSR2 ausgestattet. Außerdem ist eine streckenseitige Steuereinrichtung SSR vorgesehen. Über diese drei Steuereinrichtungen kann ein Kuppeln des ersten Fahrzeugverbandes FV1 mit dem zweiten Fahrzeugverband FV2 gesteuert und durchgeführt werden (hierzu im Folgenden noch mehr). Für eine Kommunikation der Steuereinrichtungen untereinander sind Antennen AT vorgesehen.

[0063] Jeder Fahrzeugverband FV1, FV2 kann wie gesagt aus einem oder mehreren Fahrzeugen bestehen. Kommen mehrere Fahrzeuge zum Einsatz, ist es auch möglich, dass mehrere fahrzeugseitige Steuereinrichtungen zum Einsatz kommen. Die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR1 und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR2 sind hier lediglich exemplarisch zum Verständnis des erfindungsgemäßen Verfahrens angedeutet. Weitere Recheninstanzen zur Bewältigung von Steueraufgaben (nicht dargestellt) können in den Fahrzeugverbänden FV1, FV2 zum Einsatz kommen.

[0064] In dem zweiten Fahrzeugverband FV2 ist überdies exemplarisch dargestellt, wie die Türen TR überwacht werden. Auch wenn in dem zweiten Fahrzeugverband FV2 lediglich eine Türöffnung TO dargestellt ist, weisen die Fahrzeugverbände FV1, FV2 in an sich bekannter Weise eine Vielzahl solcher mit Türen TR ausgestatteter Türöffnungen TO auf, die der besseren Übersichtlichkeit halber allerdings weggelassen wurden. Die Türen TR werden über eine zweite Türsteuereinrichtung TSR2 angesteuert. Diese ist als ein sicherheitsrelevantes System ausgelegt. Die zweite Türsteuereinrichtung TSR2 steuert auch eine zweite Warneinrichtung WR2 an, die sich in der Darstellung gemäß Figur 1 in der Türöffnung TO befindet. Dies kann beispielsweise eine Warnleuchte sein, die beim Schließen der Türen TR in an sich bekannter Weise blinken kann. Weiterhin kann die zweite Warneinrichtung WR2 auch aus einem akustischen Signalgeber, beispielsweise einem Lautsprecher, bestehen, wodurch ein akustisches Warnsignal ausgegeben werden kann (nicht dargestellt). Häufig werden auch sowohl eine optische als auch eine akustische Erzeugung von Warnsignalen gleichzeitig verwendet.

[0065] Außerdem ist am zweiten Fahrzeugverband FV2 eine zweite Messeinrichtung MR2 (Kamera, Laserscanner, Ultraschallsensor, Lidar, Radar oder dergleichen) derart angebracht, dass diese einen Abstand a zwischen dem ersten Fahrzeugverband FV1 und dem zweiten Fahrzeugverband FV2 überwachen kann. Während sich der erste Fahrzeugverband FV1 an den zweiten Fahrzeugverband FV2 annähert, verringert sich der Abstand a und unterschreitet dabei irgendwann ein erstes Sicherheitsmaß S1. Dieses kann in im Folgenden noch beschriebener Weise zur Ausgabe eines ersten Warnsignals führen. Wenn sich der erste Fahrzeugverband FV1 weiter an den zweiten Fahrzeugverband FV2 annähert, wird auch irgendwann ein zweites Sicherheitsmaß S2 unterschritten, wobei dies zu einem Wechsel in der Charakteristik des Warnsignals führen kann. Somit werden Fahrgäste, die die Türöffnung TO zwecks Einsteigens oder Aussteigens passieren wollen, mittels der zweiten Warneinrichtung WR2 vor einem bevorstehenden Stoß gewarnt, der durch ein Kontaktieren des ersten Fahrzeugverbandes FV1 an den zweiten Fahrzeugverband FV2 zwecks Kuppelns entsteht.

[0066] Zu bemerken ist, dass die Infrastruktur zwischen Recheninstanzen des ersten Fahrzeugverbandes FV1 normalerweise analog oder zumindest ähnlich aufgebaut sind, wie bei dem zweiten Fahrzeugverband FV2 (vergleiche Figur 2). So weist der erste Fahrzeugverband FV1 eine erste Messeinrichtung MR1, eine erste Türsteuerung TSR1, eine erste Warneinrichtung WR1 und einen ersten Computer C1 auf, wobei der erste Computer C1 einen ersten Prozessor PR1 und eine erste Speichereinrichtung SE1 beinhaltet. Auch ein dritter Computer C3 in der streckenseitigen Steuereinrichtung SSR weist einen dritten Prozessor PR3 und eine dritte Speichereinrichtung SE3 auf. Das Zusammenspiel dieser Komponenten wird im Folgenden näher beschrieben.

[0067] In einer Rechenumgebung RU sind die gemäß Figur 1 und Figur 2 zum Einsatz kommenden Recheninstanzen sowie andere Funktionskomponenten durch Schnittstellen miteinander wie folgt verbunden. Die streckenseitige Steuereinrichtung SSR und die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR1 sind durch eine erste Schnittstelle S1, die streckenseitige Steuereinrichtung SSR und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR2 durch eine zweite Schnittstelle S2, die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR2 und die zweite Türsteuereinrichtung TSR2 durch eine dritte Schnittstelle S3, die zweite Türsteuereinrichtung TSR2 und die zweite Messeinrichtung MR2 durch eine vierte Schnittstelle S4, die zweite Türsteuereinrichtung TSR2 und die zweite Warneinrichtung WR2 durch eine fünfte Schnittstelle S5, die erste Türsteuereinrichtung TSR1 und der erste Prozessor PR1 durch eine sechste Schnittstelle S6, die erste Türsteuereinrichtung TSR1 und die erste Warneinrichtung WR1 durch eine siebte Schnittstelle S7, die erste Messeinrichtung MR1 und der erste Prozessor PR1 durch eine achte Schnittstelle S8 verbunden. Gemäß Figur 2 sind insbesondere in der Rechenumgebung RU bei einem ersten Computer C1 ein erster Prozessor PR1 mit einer ersten Speichereinheit durch eine elfte Schnittstelle S11, bei einem zweiten Computer ein zweiter Prozessor PR2 mit einer zweiten Speichereinheit SE2 durch eine zwölfte Schnittstelle S12 und bei einem dritten Computer C3 ein dritter Prozessor PR3 mit einer dritten Speichereinheit SE3 durch eine 13. Schnittstelle S13 verbunden, wobei der vorstehend genannte erste bis dritte Computer gemeinsam als Computer, der vorstehend genannte erste bis dritte Prozessor gemeinsam als Prozessor und die vorstehend genannte erste bis dritte Speichereinheit gemeinsam als Speichereinheiten bezeichnet werden.

[0068] Die im ersten Fahrzeugverband FV1 und im zweiten Fahrzeugverband FV2 gezeigten Teile der Rechenumgebung RU unterscheiden sich in einer Ausgestaltung der vierten Schnittstelle S4 und der achten Schnittstelle S8. Während die zweite Messeinrichtung MR2 über die zweite Türsteuereinrichtung TSR2 angesteuert wird, wird die erste Messeinrichtung MR1 durch den ersten Prozessor PR1 und damit durch die fahrzeugseitige Sicherungseinrichtung angesteuert. Beide Recheninstanzen eignen sich grundsätzlich für eine Ansteuerung, da auch beide Recheninstanzen den erforderlichen Sicherheitslevel hinsichtlich der Funktionszuverlässigkeit des Verfahrens erfüllen. Die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR1 sowie die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung FSR2 zeigen in Figur 2 jeweils lediglich den ersten Computer C1 sowie den zweiten Computer C2. Ebenso zeigt die streckenseitige Steuereinrichtung SSR lediglich den dritten Computer C3. Dies ist lediglich eine beispielhafte Darstellung. Die Aufgaben können auch auf mehrere Computer in jeder der Steuereinrichtungen aufgeteilt werden. Auch können weitere Funktionskomponenten, die eigenständige Recheninstanzen ausbilden, Verwendung finden, so zum

Beispiel Sensoren. Diese sind bis auf die erste Messeinrichtung MR1 und die zweite Messeinrichtung MR2 zum Verständnis des erfindungsgemäßen Verfahrens jedoch nicht erforderlich, weswegen auf deren Darstellung verzichtet wird.

[0069] Im Folgenden soll das Verfahren, wie im Flussdiagramm gemäß Figur 3 dargestellt, schrittweise erläutert werden. In Figur 3 ist außerdem beispielhaft durch Kästen angedeutet, in welchen Funktionskomponenten bzw. Recheninstanzen gemäß Figur 1 und 2 die einzelnen Schritte durchgeführt werden können. Soweit hierbei die Schnittstellen gemäß Figur 1 und 2 genutzt werden, sind diese auch in Figur 3 gekennzeichnet.

[0070] In einem ersten Schritt 1 wird das Verfahren gestartet (kurz: START).

[0071] In einem zweiten Schritt 2 zur Erzeugung eines Kuppelbefehls (kurz: GEN-CMD) kommt die streckenseitige Steuereinrichtung SSR zum Einsatz. Diese kann beispielsweise die Information erhalten, dass in einem Bahnhof zwei Zugverbände gekoppelt werden sollen. Anschließend wird der Befehl erzeugt, um die betroffenen Fahrzeugverbände FV1, FV2 anzusprechen.

[0072] In einem dritten Schritt 3 zum Bewegen des ersten Fahrzeugverbandes (kurz: MVE-FV1) wird dieser über die erste Schnittstelle angesprochen (Übertragung des Kupplungsbefehls), wobei sich der erste Fahrzeugverband FV1 dann in Richtung des zweiten Fahrzeugverbandes FV2 bewegt.

[0073] In einem vierten Schritt 4 zum optionalen Bewegen des zweiten Fahrzeugverbandes (kurz: MVE-FV2) kann auch dieses Fahrzeug bewegt werden, allerdings mit einer geringeren Geschwindigkeit als der erste Fahrzeugverband FV1 und in dieselbe Richtung (Kuppeln während der Fahrt). Bei dem gemäß Figur 1 dargestellten Szenario steht der zweite Fahrzeugverband FV2 jedoch still an Bahnsteig BS. In diesem Falle entfällt der vierte Schritt 4 und der erste Fahrzeugverband FV1 bewegt sich mit einer für das Kuppeln geeigneten, hinreichend geringen Geschwindigkeit auf den zweiten Fahrzeugverband FV2 zu.

[0074] In einem fünften Schritt 5 zum Überwachen des Abstandes a (kurz: MNT-DST) wird, wie bereits beschrieben, mittels der zweiten Messeinrichtung MR2 der Abstand a zwischen den beiden Fahrzeugverbänden FV1, FV2 überwacht. Diese wird sich während des Kupplungsvorganges stetig verringern.

[0075] In einem sechsten Schritt 6 erfolgt eine Abfrage, ob der Abstand kleiner als das erste Sicherheitsmaß geworden ist (kurz: $DST < S1$). Ist dies nicht der Fall, wird in einer Rekursion die Durchführung des fünften Schrittes wiederholt und die Abfrage des sechsten Schrittes durchgeführt. Ist dies jedoch der Fall, wird das Verfahren mit einem siebenten Schritt (siehe unten) fortgesetzt.

[0076] In einem siebenten Schritt 7 zur Ausgabe eines ersten Warnsignals (kurz: WS1-OT) wird ein erstes Warnsignal ausgegeben. Dies kann zum Beispiel ein Blinken einer Warnleuchte und/oder die wiederholte Ausgabe eines Warntons sein. Hierdurch werden die Fahr-

gäste darauf hingewiesen, dass das Ankuppeln in Kürze erfolgen wird.

[0077] In einem achten Schritt 8 erfolgt eine Abfrage, ob der Abstand kleiner als das zweite Sicherheitsmaß geworden ist (kurz: $DST < S2$). Ist dies nicht der Fall, wird in einer Rekursion die Durchführung des siebenten Schrittes wiederholt und die Abfrage des achten Schrittes durchgeführt. Ist dies jedoch der Fall, wird das Verfahren mit einem neunten Schritt (siehe unten) fortgesetzt.

[0078] In einem neunten Schritt 9 zur Ausgabe eines zweiten Warnsignals (kurz: WS2-OT) wird ein zweites Warnsignal ausgegeben. Dies kann zum Beispiel ein dauerhaftes Leuchten einer Warnleuchte und/oder die dauerhafte Ausgabe eines Warntons sein. Hierdurch werden die Fahrgäste darauf hingewiesen, dass das Ankuppeln und ein damit verbundener Stoß nun unmittelbar bevorsteht.

[0079] In einem zehnten Schritt 10 zur Abfrage eines Kontakts zwischen den Zugverbänden (kurz: CNT?) wird geprüft, ob das Kuppeln zwischen den beiden Fahrzeugverbänden FV1, FV2 erfolgt ist. Ist dies nicht der Fall, wird in einer Rekursion während der Durchführung des neunten Schrittes wiederholt die Abfrage des zehnten Schrittes durchgeführt. Ist dies jedoch der Fall, wird das Verfahren mit einem elften Schritt und einem zwölften Schritt (siehe unten) fortgesetzt.

[0080] In einem elften Schritt 11 zum Abbrechen der Warnung (kurz: STP-WS2) wird die Ausgabe des zweiten Warnsignals beendet. Der Kupplungsvorgang ist beendet, sodass die Fahrgäste nicht mehr gewarnt werden müssen. Insbesondere, wenn die Ausgabe des ersten Warnsignals und des zweiten Warnsignals durch die üblichen, an den Türen TR vorgesehenen Warendevorrichtungen durchgeführt wird, stehen diese nun wieder für ihre eigentliche Verwendung zur Verfügung. D. h., dass diese aktiviert werden können, wenn die Türen TR geschlossen werden sollen.

[0081] In einem zwölften Schritt 12 zum Anhalten des ersten Fahrzeugverbandes FV1, wenn der zweite Fahrzeugverband FV2 steht, oder optional zum Angleichen der Geschwindigkeiten beider Fahrzeugverbände FV1, FV2, wenn beide Fahrzeugverbände FV1, FV2 sich bewegen, (kurz: STP-MVE) wird die Abfrage gemäß dem zehnten Schritt auch dazu genutzt, damit das Kuppelverfahren auch steuerungstechnisch für die beiden Fahrzeugverbände FV1, FV2 in einem 13. Schritt (siehe unten) abgeschlossen werden kann.

[0082] In einem 13. Schritt 13 zum Kuppeln der Fahrzeugverbände (kurz: CP-FV) werden diese gekoppelt. Dies erfolgt vorzugsweise durch eine automatische Kuppelvorrichtung, die in dem Fall, dass der Abstand a sich auf null verringert hat, eine Kupplung der beiden Fahrzeugverbände FV1, FV2 herstellt.

[0083] In einem 14. Schritt 14 wird das Verfahren gestoppt STOP (kurz: STOP).

Bezugszeichenliste

[0084]

a	Abstand	5
AT	Antennen	
BS	Bahnsteig	
C1	ersten Computer	
C3	dritter Computer	
FSR1	erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung	10
FSR2	zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung	
FV1	erster Fahrzeugverbandes	
FV1, FV2	Fahrzeugverband	
FV2	zweiten Fahrzeugverband	
GL	Gleis	15
MR1	erste Messeinrichtung	
MR2	zweite Messeinrichtung	
PR1	ersten Prozessor	
PR3	dritten Prozessor	
RU	Rechenumgebung	20
S1	erstes Sicherheitsmaß	
S2	zweites Sicherheitsmaß	
SE1	erste Speichereinrichtung	
SE3	dritte Speichereinrichtung	
SSR	streckenseitige Steuereinrichtung	25
TO	Türöffnung	
TR	Türen	
TSR1	erste Türsteuerungen	
TSR2	zweite Türsteuereinrichtung	
V1	einer ersten Geschwindigkeit	30
V2	zweite Geschwindigkeit	
WR1	erste Warneinrichtung	
WR2	zweite Warneinrichtung	
FR	Innenraum	
MR1, MR2	Messeinrichtung	35
S3	dritte Schnittstelle	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kuppeln von spurgeführten Fahrzeugverbänden (FV1, FV2), bei dem ein erster Fahrzeugverband (FV1) und ein zweiter Fahrzeugverband (FV2) einander angenähert und gekuppelt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
a) die Annäherung zwischen dem ersten Fahrzeugverband (FV1) und dem zweiten Fahrzeugverband (FV2) in Bezug auf den Zeitraum oder Abstand (a) bis zum Kuppeln rechnergestützt überwacht wird,
b) sobald ein Zeitraum und/oder ein Abstand (a) bis zum Kuppeln ein erstes Sicherheitsmaß (S1) unterschreitet, in einem Innenraum (FR) und/oder an einer Fahrzeugaußenseite des zweiten Fahrzeugverbandes (FV2) rechnergestützt ein Warnsignal ausgegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der heransetzende erste Fahrzeugverband (FV1) an den stehenden zweiten Fahrzeugverband (FV2) angenähert und gekuppelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kuppeln während des Offenstehens von Türen (TR) in dem zweiten Fahrzeugverband (FV2) zugelassen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausgabe des Warnsignals eine Warneinrichtung genutzt wird, die für die Warnung vor einem Türschließen vorgesehen ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Warnsignal ausgegeben wird, welches sich in Abhängigkeit des Abstandes (a) des ersten Fahrzeugverbandes (FV1) vom zweiten Fahrzeugverbandes (FV2) ändert.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warnsignal zyklisch mit einer Frequenz ausgegeben wird, die sich erhöht, wenn sich der Abstand (a) des ersten Fahrzeugverbandes (FV1) vom zweiten Fahrzeugverband (FV2) verringert.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warnsignal dauerhaft ausgegeben wird, sobald der Zeitraum und/oder Abstand (a) bis zum Kuppeln ein zweites Sicherheitsmaß (S2), welches kleiner ist als das erste Sicherheitsmaß (S1), unterschreitet.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zeitraum und/oder der Abstand (a) durch eine Messeinrichtung (MR1, MR2) erfasst wird, die am ersten Fahrzeugverband (FV1) und/oder am zweiten Fahrzeugverband (FV2) befestigt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fahrzeugverband (FV1) über eine erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR1) und der zweite Fahrzeugverband (FV2) über eine zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR2) verfügt, wobei die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR1) und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR2) miteinander kommunizieren.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR1) und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR2) über eine streckenseitige Steuereinrichtung (SSR) miteinander kommunizieren.

ren.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR1) mit einer ersten Türsteuereinrichtung (TSR1) kommuniziert und die zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR2) mit einer zweiten Türsteuereinrichtung (TSR2) kommuniziert. 5
10
12. Fahrzeug, welches mit anderen Fahrzeugen zu einem Fahrzeugverband (FV1, FV2) zusammengefasst werden kann, aufweisend eine fahrzeugseitige Steuereinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fahrzeugseitige Steuereinrichtung eingerichtet ist, 15
 - c) als erste fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR1) oder als zweite fahrzeugseitige Steuereinrichtung (FSR2) genutzt zu werden, um den Schritt a) gemäß Anspruch 1 auszuführen und 20
 d) den Schritt b) gemäß Anspruch 1 auszulösen.
13. Fahrzeug, nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses eine Türsteuereinrichtung (TR) aufweist, welche dazu eingerichtet ist, die Warneinrichtung gemäß Anspruch 4 zur Ausgabe eines Warnsignals anzusteuern. 25
14. Computerprogramm, umfassend Programmbefehle, 30
 die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen dazu veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 11 auszuführen. 35
15. Computerlesbares Speichermedium für Daten, welches Datensätze des Computerprogrammproduktes nach dem letzten voranstehenden Anspruch speichert. 40

45

50

55

FIG 1

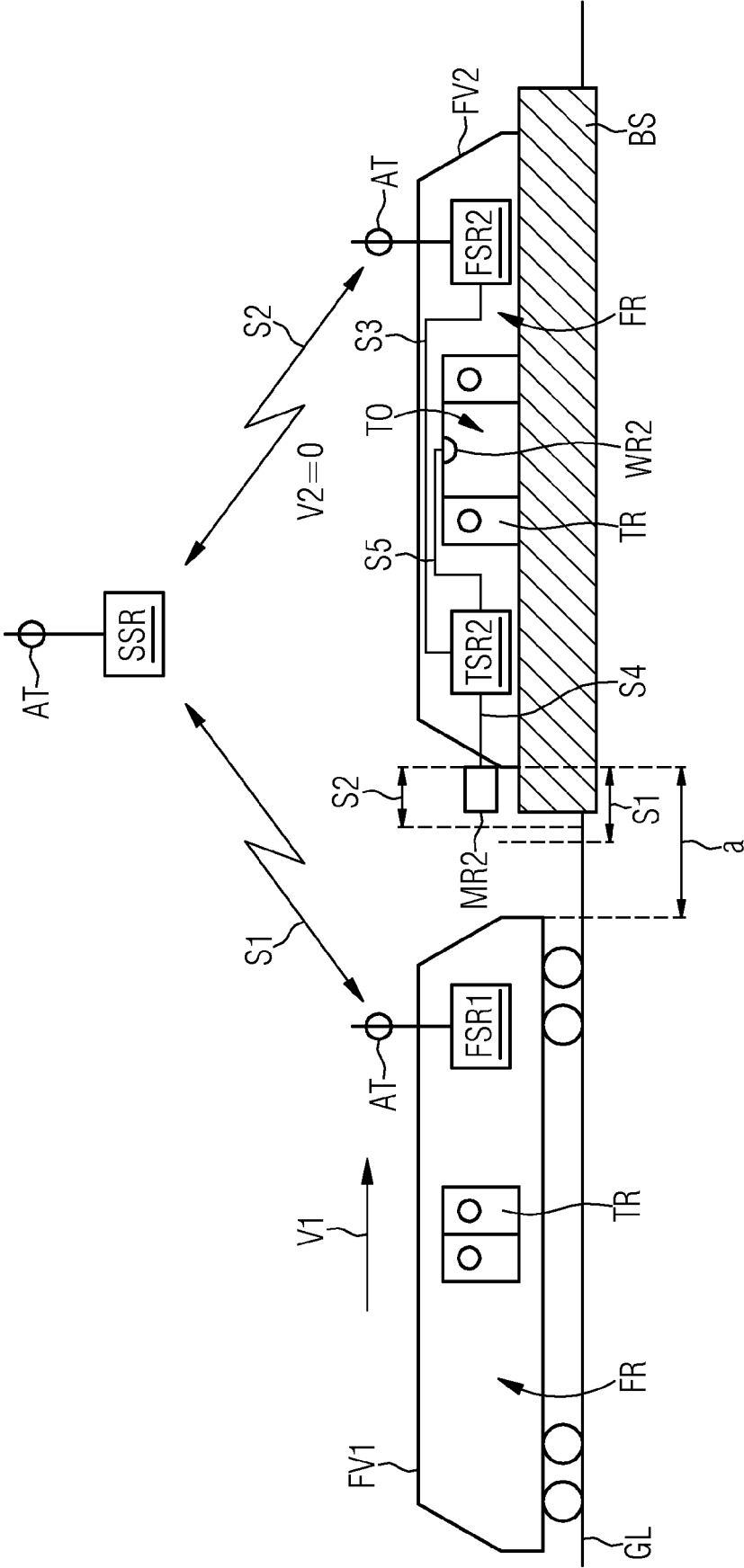


FIG 2

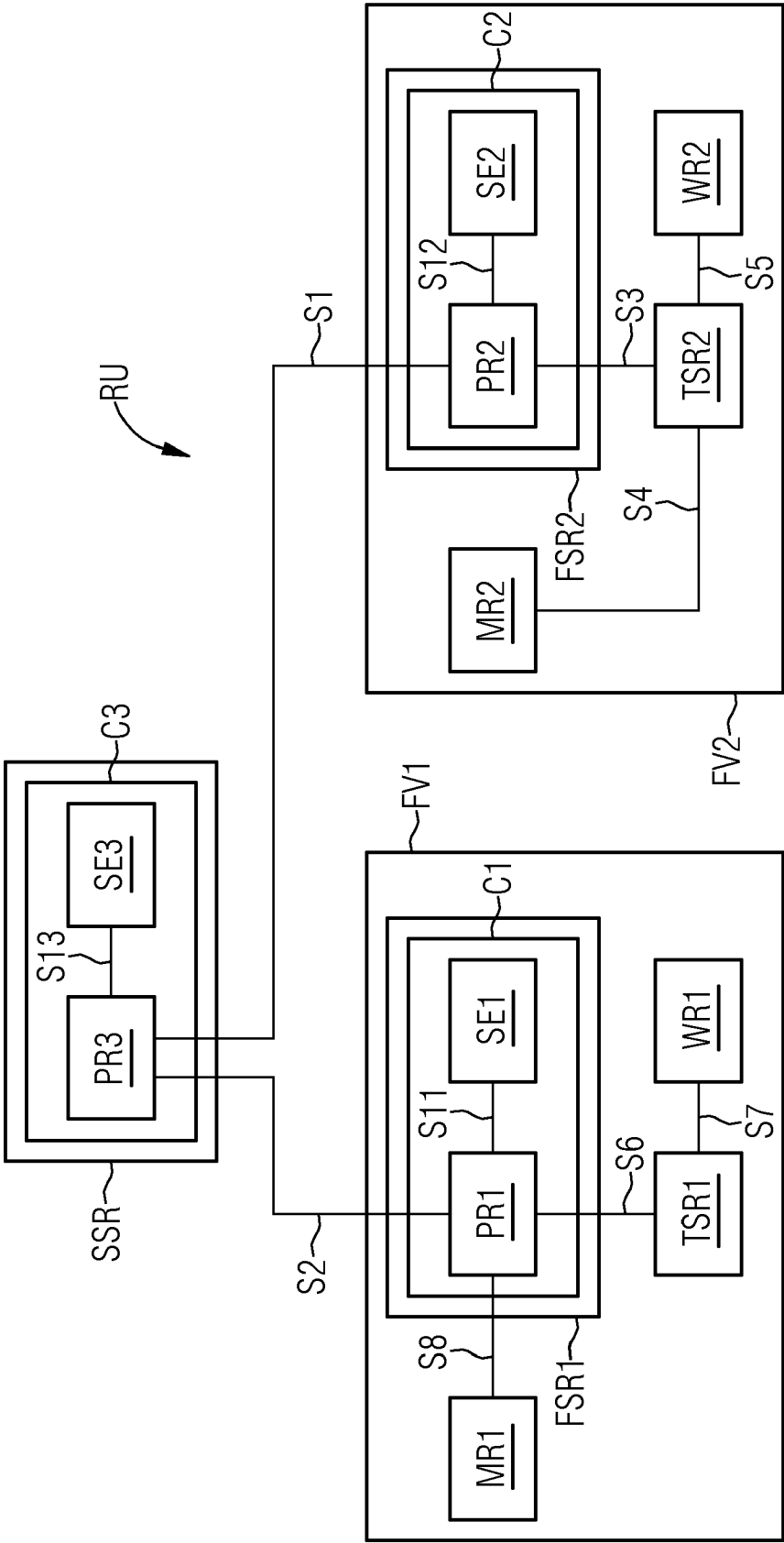
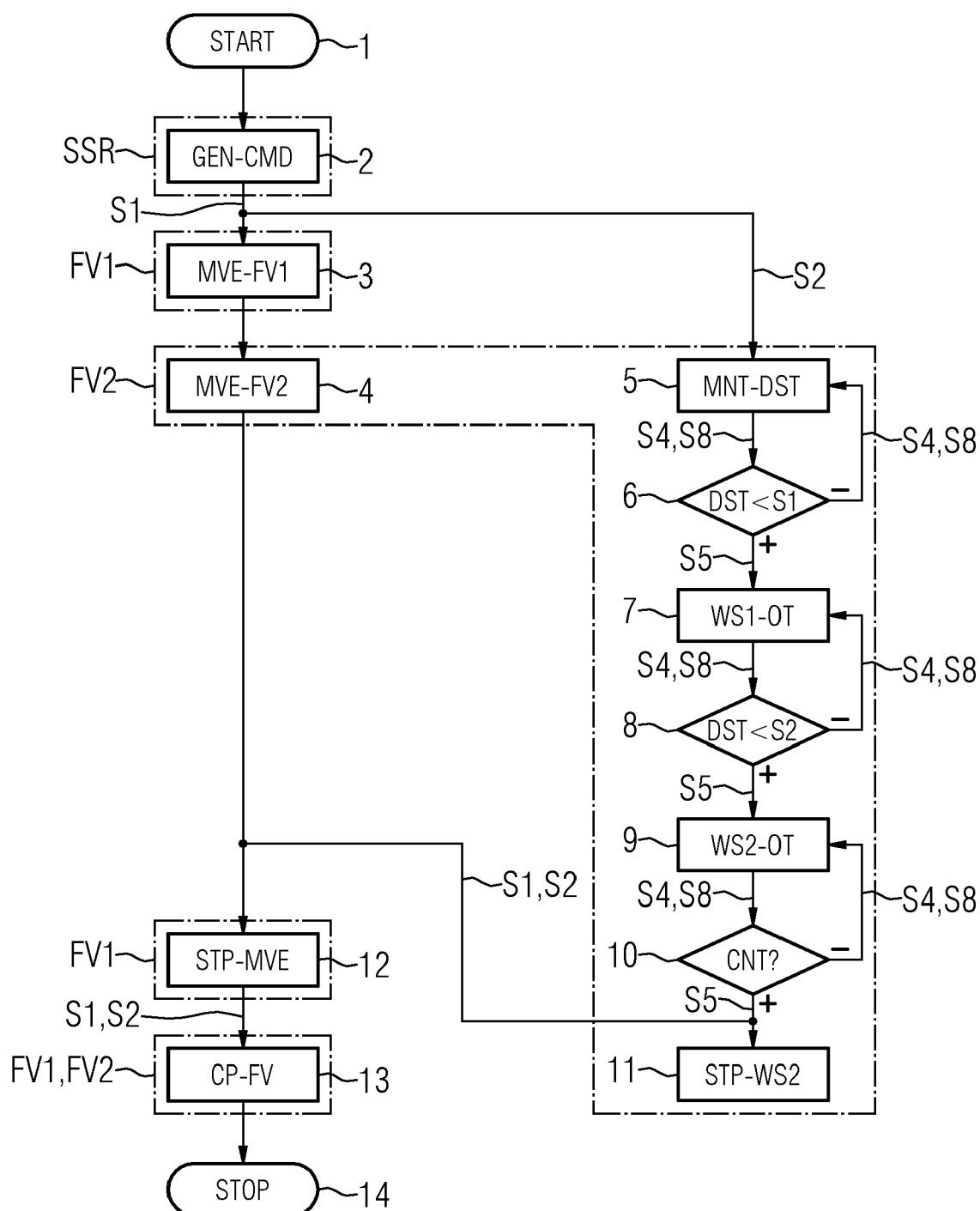


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 3423

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	KR 2010 0083442 A (JINHEUNG ROLLING STOCK CO LTD [KR]; JUNG JONG ROK [KR]) 22. Juli 2010 (2010-07-22)	1,3-15	INV. B61L15/00 B61G5/00 B61L25/02
Y	* Figuren 1 und 2; und zugehörige Teile der Beschreibung *	2	
Y	EP 4 194 312 A1 (TRANSP IP HOLDINGS LLC [US]) 14. Juni 2023 (2023-06-14)	2	
A	* Figuren 1 und 2; Absätze [0050] - [0059] *	1,3-15	
A	DE 10 2007 039687 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05) * Figur 1; Absätze [0020] - [0025] *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L B61K B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		17. Mai 2024	Plützer, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 23 21 3423

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente 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.

17-05-2024

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20100083442 A	22-07-2010	KEINE	
EP 4194312 A1	14-06-2023	AU 2022271470 A1 CN 116238564 A EP 4194312 A1	22-06-2023 09-06-2023 14-06-2023
DE 102007039687 A1	05-03-2009	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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