

(19)



(11)

EP 3 197 745 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.07.2019 Patentblatt 2019/30

(51) Int Cl.:
B61L 29/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15770852.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/071886

(22) Anmeldetag: **23.09.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/046268 (31.03.2016 Gazette 2016/13)

(54) **ZUGWARNVORRICHTUNG**

TRAIN WARNING DEVICE

DISPOSITIF D'AVERTISSEMENT D'APPROCHE DE TRAIN

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.09.2014 DE 102014219321**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.2017 Patentblatt 2017/31

(73) Patentinhaber: **Continental Teves AG & Co. OHG**
60488 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder:
• **JAEGER, Attila**
64293 Darmstadt (DE)
• **FEIFEL, Harald**
64295 Darmstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102008 015 460 DE-A1-102012 102 893

EP 3 197 745 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zugwarnvorrichtung zum Warnen von Kraftfahrzeugen von herannahenden Eisenbahnzügen.

[0002] An beschränkten oder unbeschränkten Bahnübergängen entsteht oft die Situation, dass ein herannahender Eisenbahnzug durch einen Fahrer eines Kraftfahrzeuges entweder unmittelbar vor einer Überquerung des Bahnüberganges erkannt wird oder dass eine Schranke unmittelbar vor der Überquerung des Bahnüberganges schließt.

[0003] In der Druckschrift DE 10 2012 102893 A1 ist eine Vorrichtung zum Erfassen und Präsentieren von Informationen an einem Bahnübergang offenbart. Mittels einer Fahrzeitermittlungseinheit wird eine Zeitinformation bezüglich des Eintreffens eines Schienenfahrzeugs an dem Bahnübergang erfasst. Diese Zeitinformation wird entsprechend aufbereitet und akustisch oder visuell den Verkehrsteilnehmern an dem Bahnübergang bereitgestellt, um über die Annäherung des Schienenfahrzeugs an den Bahnübergang zu informieren.

[0004] In der Druckschrift DE 10 2008 015460 A1 offenbart ein Car2X-Kommunikationsverfahren zur Kommunikation mit einem Fahrzeug über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein effizientes Konzept zum Warnen von Kraftfahrzeugen von herannahenden Eisenbahnzügen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1, 8 und 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren. Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Zugwarnvorrichtung zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug, das auf eine bevorstehende Überquerung eines Bahnüberganges durch einen Eisenbahnzug hinweist, mit einer ersten Kommunikationsschnittstelle, welche ausgebildet ist, ein Bahnübergangssignal zu empfangen, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug anzeigt, und einer zweiten Kommunikationsschnittstelle, welche ausgebildet ist, das Zugwarnsignal ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an das Kraftfahrzeug auszusenden.

[0007] Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass das Kraftfahrzeug bzw. eine Kraftfahrzeugsteuerung vor Erreichen des Bahnüberganges über das Herannahen des Eisenbahnzuges informiert werden kann. Auf diese Weise kann der Fahrer informiert werden. Zudem kann so eine automatische Routenberechnung, beispielsweise ein Navigationssystem, die Fahrtroute oder die Fahrzeit entsprechend anpassen.

[0008] Das Bahnübergangssignal kann beispielsweise von Sensoren stammen, beispielsweise Schienenkontakten, welche dem Bahnübergang vorgelagert sind und den herannahenden Eisenbahnzug, beispielsweise durch Schließung von Kontakten oder Überquerung von

Lichtschranken durch den Eisenbahnzug, das Herannahen des Zuges an den Bahnübergang in an sich bekannter Weise anzeigen.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform ist die zweite Kommunikationsschnittstelle eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass das Zugwarnsignal über die an sich bekannte Car2X-Technologie gesendet bzw. in dem Kraftfahrzeug empfangen und verarbeitet werden kann.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform ist die zweite Kommunikationsschnittstelle ausgebildet, das Zugwarnsignal über ein drahtloses Car2X-Kommunikationsnetzwerk auszusenden. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass das Zugwarnsignal über die an sich bekannte Car2X-Technologie gesendet bzw. in dem Kraftfahrzeug empfangen und verarbeitet werden kann.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform weist das Bahnübergangssignal auf eine bevorstehende Überquerung eines bestimmten Bahnübergangs hin, wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, eine Angabe über den bestimmten Bahnübergang zusammen mit dem Zugwarnsignal auszusenden. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass der bestimmte Bahnsteig beispielsweise mittels eines Navigationssystems angezeigt werden kann.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform weist die Zugwarnvorrichtung eine Schnittstellensteuerung auf, wobei die Schnittstellensteuerung ausgebildet ist, die erste Kommunikationsschnittstelle zu überwachen, und ansprechend den Empfang des Bahnübergangssignals die zweite Kommunikationsschnittstelle zum Aussenden des Zugwarnsignals anzusteuern. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Kommunikationsschnittstellen zentral gesteuert werden können.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform ist die Zugwarnvorrichtung stationär an dem Bahnübergang aufstellbar, wobei die erste Kommunikationsschnittstelle an ein Steuerungsnetzwerk zur Steuerung des Bahnüberganges, welche ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang überwacht, anschaltbar und ausgebildet ist, das Bahnübergangssignal von der Bahnübergangssteuerung zu empfangen.

[0014] Das Steuerungsnetzwerk zur Steuerung des Bahnüberganges kann ein an sich bekanntes Steuerungsnetzwerk zur Steuerung von Bahnübergängen oder von Bahnübergangsschranken oder von Bahnübergangsanzeigen sein.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist die Zugwarnvorrichtung in dem Eisenbahnzug anordnbar und an eine Zugsteuerung des Zuges, welches ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang überwacht, anschaltbar und ausgebildet, das Bahnübergangssignal von der Zugsteuerung zu empfangen. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Zugwarnvorrichtung das Bahnübergangssignal direkt von der Zugsteuerung empfangen kann, sobald der Eisenbahnzug beispielsweise Schienenkontakte oder Sensoren überquerte, welche dem Bahnsteig vorgelagert sind.

[0016] Erfindungsgemäß umfasst die erste Kommunikationsschnittstelle eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die erste Kommunikationsschnittstelle das Zugwarnsignal als Bahnübergangssignal von einem anderen Kraftfahrzeug empfangen kann.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug, das auf eine bevorstehende Überquerung eines Bahnüberganges durch einen Eisenbahnzug hinweist, mit: Empfangen eines Bahnübergangssignals, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug anzeigt, und Aussenden des Zugsignals ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an das Kraftfahrzeug, insbesondere mittels einer Car2X-Kommunikationsschnittstelle.

[0018] Das Verfahren kann mittels der Zugwarnvorrichtung ausgeführt werden.

[0019] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Zugkommunikationssystem für einen Eisenbahnzug, mit einer Zugsteuerung, welche ausgebildet ist, eine Überquerung eines einem Bahnübergang vorgelagerten Sensorelementes durch den Eisenbahnzug zu detektieren und ein Bahnübergangssignal zu erzeugen, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug anzeigt, und der erfindungsgemäßen Zugwarnvorrichtung, wobei die erste Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, das Bahnübergangssignal zu empfangen, und wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, das Zugwarnsignal ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an ein Kraftfahrzeug, insbesondere über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk auszusenden.

[0020] Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Zugwarnvorrichtung direkt in einem Eisenbahnzug installierbar ist unmittelbar auf Signale zugreifen kann, welche der Zugsteuerung in an sich bekannter Weise zur Verfügung stehen, sobald der Eisenbahnzug beispielsweise Schienenkontakte oder Sensoren überquerte, welche dem Bahnsteig vorgelagert sind, was das Bahnübergangssignal auslösen kann.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Zugwarnvorrichtung für ein Kraftfahrzeug zum Hinweisen auf einen Zug, welcher sich einem Bahnübergang nähert, mit einer Car2X-Kommunikationsschnittstelle, welche ausgebildet ist, ein Zugwarnsignal über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk zu empfangen, wobei das Zugsignal auf den Eisenbahnzug hinweist; und einem Prozessor, welcher ausgebildet ist, ein Anzeigesignal auszugeben, das ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang anzeigt.

[0022] Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Zugwarnvorrichtung in dem Kraftfahrzeug installiert werden kann. Die Zugwarnvorrichtung kann ferner als Nachrüstset realisiert werden. Der Prozessor kann beispielsweise eine Anzeigeeinrichtung eines Navigationssystems zum

Anzeigen des Anzeigesignals ansteuern. Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Zugwarnvorrichtung eine Anzeigeeinrichtung zum optischen und/oder akustischen Anzeigen des Anzeigesignals, um einen Fahrer auf den Eisenbahnzug hinzuweisen. Die Anzeigeeinrichtung kann einen Bildschirm oder eine Lichtquelle oder eine akustische Signalquelle umfassen.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform ist die Car2X-Kommunikationsschnittstelle ausgebildet, das Zugwarnsignal über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk an ein weiteres Kraftfahrzeug auszusenden.

[0024] Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass andere Kraftfahrzeuge vor dem Eisenbahnzug rechtzeitig gewarnt sein können.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform ist die Car2X-Kommunikationsschnittstelle an eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle des Kraftfahrzeugs anschaltbar.

[0026] Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass bestehende Car2X-Ressourcen des Kraftfahrzeuges genutzt werden können, an welche die Zugwarnvorrichtung anschaltbar ist, wodurch der Implementierungsaufwand für die Zugwarnvorrichtung reduziert werden kann.

[0027] Weitere Ausführungsformen der Erfindung werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Zugwarnvorrichtung;

Fig. 2 ein Diagramm eines Verfahrens zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug;

Fig. 3 ein Blockdiagramm eines ein Zugkommunikationssystems; und

Fig. 4 ein Blockdiagramm einer Zugwarnvorrichtung.

[0028] Fig. 1 zeigt eine Zugwarnvorrichtung 100 zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug, das auf eine bevorstehende Überquerung eines Bahnüberganges durch einen Eisenbahnzug anzeigt, mit einer ersten Kommunikationsschnittstelle 101, welche ausgebildet ist, ein Bahnübergangssignal zu empfangen, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug hinweist, und einer zweiten Kommunikationsschnittstelle 103, welche ausgebildet ist, das Zugwarnsignal ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an das Kraftfahrzeug auszusenden.

[0029] Die zweite Kommunikationsschnittstelle 103 kann eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle sein, welche das Zugwarnsignal über ein drahtloses Car2X-Kommunikationsnetzwerk auszusenden kann.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform können die Kommunikationsschnittstelle 101, 103 direkt miteinander kommunizieren. Optional kann eine Schnittstellensteuerung 105 vorgesehen sein, wobei die Schnittstellensteuerung 105 ausgebildet ist, die erste Kommunikationsschnittstelle 101 zu überwachen, und ansprechend

den Empfang des Bahnübergangssignals durch die erste Kommunikationsschnittstelle 101 die zweite Kommunikationsschnittstelle 103 zum Aussenden des Zugwarnsignals anzusteuern.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform ist die Zugwarnvorrichtung 100 stationär an dem in Fig. 1 nicht dargestellten Bahnübergang aufstellbar ist, wobei die erste Kommunikationsschnittstelle 101 an Steuerungsnetzwerk zur Steuerung des Bahnüberganges, welches ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang überwacht, anschaltbar und ausgebildet ist, das Bahnübergangssignal von der Bahnübergangssteuerung zu empfangen. Das Steuerungsnetzwerk kann ein an sich bekanntes Steuerungsnetzwerk sein, dass in der Eisenbahntechnik zur Steuerung bzw. Überwachung von Bahnübergängen oder Bahnschranken oder Bahnanzeigen eingesetzt wird.

[0032] Fig. 2 zeigt ein Verfahren 200 zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug, das auf eine bevorstehende Überquerung eines Bahnüberganges durch einen Eisenbahnzug hinweist, mit Empfangen 201 eines Bahnübergangssignals, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug hinweist, und Aussenden 203 des Zugsignals ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an das Kraftfahrzeug, insbesondere mittels einer Car2X-Kommunikationsschnittstelle.

[0033] Das Verfahren kann mittels der in Fig. 1 dargestellten Zugwarnvorrichtung realisiert werden.

[0034] Fig. 3 zeigt ein Zugkommunikationssystem 300 für einen Eisenbahnzug, mit einer an sich bekannten Zugsteuerung 301, welche ausgebildet ist, eine Überquerung eines einem Bahnübergang vorgelagerten Sensorelementes, beispielsweise eines Schienenkontaktes, durch den Eisenbahnzug zu detektieren und ein Bahnübergangssignal zu erzeugen, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug anzeigt; und der in Fig. 1 dargestellten Zugwarnvorrichtung 100. Dabei ist die erste Kommunikationsschnittstelle 101 ausgebildet, das Bahnübergangssignal zu empfangen, wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle 103 ausgebildet ist, das Zugwarnsignal ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an ein Kraftfahrzeug, insbesondere über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk auszusenden.

[0035] Fig. 4 zeigt eine Zugwarnvorrichtung 400 für ein Kraftfahrzeug zum Hinweisen auf einen Zug, welcher sich einem Bahnübergang nähert, mit einer Car2X-Kommunikationsschnittstelle 401, welche ausgebildet ist, ein Zugwarnsignal über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk zu empfangen, wobei das Zugsignal auf den Eisenbahnzug hinweist, und einem Prozessor 403, welcher ausgebildet ist, ein Anzeigesignal auszugeben, das ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang anzeigt.

[0036] Gemäß einer Ausführungsform ist die Car2X-Kommunikationsschnittstelle 401 an eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle des Kraftfahrzeugs anschaltbar. Dadurch können vorhandene Car2X-Kommunikati-

onsressourcen effizient ausgenutzt werden, um die Zugwarnvorrichtung zu implementieren.

[0037] Optional kann die Zugwarnvorrichtung 400 eine Anzeigeeinrichtung 405 zum optischen und/oder akustischen Anzeigen des Anzeigesignals aufweisen, um einen Fahrer auf den Eisenbahnzug hinzuweisen.

[0038] Die Zugwarnvorrichtung 400 kann eine Ausführungsform der in Fig. 1 dargestellten Zugwarnvorrichtung 100 sein.

[0039] Im Folgenden werden weitere Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben.

[0040] Ausführungsbeispiele der Erfindung können unter Verwendung von Car2X Systeme realisiert werden, welche das drahtlose Übertragen von Nachrichten zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmern ermöglichen. Auf diese Weise können Anwendungen realisiert werden, um beispielsweise einen Verkehrsfluss zu optimieren oder um einen Kraftfahrzeugfahrer mit Informationen zu versorgen und ggf. auf unerwartete Situationen aufmerksam zu machen.

[0041] Ausführungsformen der Erfindung ergänzen Car2X Systeme um eine Anwendung, die Fahrer im Bereich von Bahnübergängen über sich näherende Züge informiert und ggf. vor dem Überqueren der Gleise warnt.

[0042] Auf diese Weise wird ein voraussichtiges Fahren erleichtert, wodurch ein Unfallrisiko zwischen Fahrzeugen oder zwischen Fahrzeugen und Zügen im Bereich von Bahnübergängen, insbesondere unbeschränkten, reduziert werden kann.

[0043] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung bieten Möglichkeiten, einen Fahrer eines Kraftfahrzeugs im Bereich eines Bahnübergangs über sich nähernde Züge zu informieren und ggf. vor dem Überfahren der Gleise auf eine gefährliche Situation aufmerksam zu machen. Dadurch kann die Wahrscheinlichkeit von Unfällen, insbesondere im Bereich von unbeschränkten Bahnübergängen, gesenkt werden. So wird der Fahrer beispielsweise über den sich nähernden Eisenbahnzug informiert, bevor dieser sichtbar ist. Ferner kann der Fahrer in kritischen Situationen vor dem Überqueren unbeschränkter Gleise gewarnt werden.

[0044] Gemäß einigen Ausführungsformen sind entweder die Eisenbahnzüge Züge selbst mit der Zugwarnvorrichtung 100, welche ein Car2X System implementieren kann, ausgerüstet. Ferner können Car2X Stationen (Roadside Stations) mit der Zugwarnvorrichtung ausgestattet und im Bereich des Bahnübergangs installiert werden. In beiden Fällen senden die installierten Zugwarnvorrichtungen 100 mit dem Zugwarnsignal Nachrichten, die über den sich nähernden Eisenbahnzug informieren.

[0045] Wird die Zugwarnvorrichtung 100 in einem Fahrzeug eingesetzt, so ist es vorteilhaft, wenn das Fahrzeug mit einem Car2X System ausgerüstet ist, das mindestens zum Empfang der Nachrichten geeignet ist. Auf diese Weise kann die zweite Kommunikationsschnittstelle 103 an das Car2X System angeschaltet werden, wo-

durch Implementierungsressourcen reduziert werden.

[0046] Zur Information über sich nähernde Eisenbahnzüge kann ein Fahrer im Bereich von Bahnübergängen mittels der Zugwarnvorrichtung 100 aufmerksam gemacht werden. Der Fahrer kann so frühzeitig entscheiden ob ein gefahrloses Überqueren unbeschränkter Gleise möglich ist oder nicht. Dadurch wird das Risiko für unbesonnene und hektische Fahrmanöver, z.B. plötzliches starkes Bremsen minimiert und so durch kontrolliertest und besonnenes Fahren die Gefahr von Auffahrunfällen reduziert.

[0047] An einem Bahnübergang ohne vorausfahrenden Verkehr kann es zu einer Situation kommen, in welcher ein Zug sich dem Bahnübergang nähert und ein Fahrzeug fährt auf den Bahnübergang zufährt.

[0048] Ein Fahrer wird mittels der Zugwarnvorrichtung 100 bzw. 400 auf den Eisenbahnzug aufmerksam gemacht und kann voraussichtlich fahren und ggf. frühzeitig stoppen. Es wird verhindert, dass er spontan bremst z. B. wenn der Fahrer an unbeschränktem Bahnübergang unaufmerksam ist und so den sich nähernde Eisenbahnzug erst spät wahr nimmt oder wenn der Fahrer an unbeschränktem Bahnübergang unaufmerksam ist und so die aktive Blinklichtanlage spät wahr nimmt oder wenn der Fahrer an beschränktem Bahnübergang unaufmerksam ist und so die sich senkende Schranke spät wahr nimmt oder wenn an unbeschränktem Bahnübergang der Gleisverlauf schlecht einsichtig ist und so der sich nähernde Eisenbahnzug erst spät wahrgenommen werden kann. So wird ein gleichmäßiges besonnenes Fahrverhalten ermöglicht, wodurch sich die Gefahr von Auffahrunfällen durch folgende Fahrzeuge reduziert.

[0049] An einem Bahnübergang mit vorausfahrendem Verkehr kann es ferner zu einer Situation kommen, in welcher ein Zug sich dem Bahnübergang nähert und ein Fahrzeug auf den Bahnübergang zufährt.

[0050] Ein Fahrer wird auf den sich nähernden Eisenbahnzug aufmerksam gemacht und kann voraussichtlich fahren. Er ist auf eventuelles Stoppen vorausfahrender Fahrzeuge vorbereitet. So werden Situationen verhindert, in denen der Fahrer spontan reagieren muss, wenn vorausfahrende Fahrzeuge spontan stoppen, wie es vorstehend beschrieben ist. Dadurch kann die Gefahr von Auffahrunfällen verursacht durch den Fahrer sowie durch folgende Fahrzeuge reduziert werden.

[0051] An einem Bahnübergang bei heruntergelassener Schranke oder aktiver Blinklichtanlage kann es ferner zu einer Situation kommen, in welcher sich ein dem Bahnübergang nähert und ein Fahrzeug steht an dem Bahnübergang steht.

[0052] Ein Fahrer wird mittels der Zugwarnvorrichtung 100, 400 über den sich nähernden zu informiert und kann einschätzen wie lange noch gewartet werden muss. Er fühlt sich informiert und ein angenehmeres Reisegefühl wird erreicht.

[0053] Gemäß Ausführungsformen der Erfindung kann mittels des Zugwarnsignals eine Warnung vor dem Überqueren der Gleise ausgegeben werden.

[0054] Wird beispielsweise an einem Bahnübergang durch beispielsweise eine Bahnübergangüberwachung erkannt, dass der Fahrer, ggf. trotz rechtzeitiger Information, den Bahnübergang in einer kritischen Situation zu überqueren versucht, so kann er vor der Gefahr mittels der Zugwarnvorrichtung 100, 400 gewarnt werden. So können Kollisionen mit Eisenbahnzügen vermeiden werden.

[0055] An einem unbeschränktem Bahnübergang kann es zu ein er Situation kommen, in welcher ein sich Zug dem Bahnübergang nähert, ein Fahrzeug auf den Bahnübergang zufährt und ein Überqueren der Gleise mit ausreichendem Sicherheitsabstand ist nicht wahrscheinlich ist. Mittels der Zugwarnvorrichtung 100, 400 kann der Fahrer rechtzeitig vor der möglichen Gefahr gewarnt werden, so dass der Fahrer ggf. noch rechtzeitig stoppen kann.

[0056] Die Warnung des Fahrers ist ferner vorteilhaft z.B. wenn der Fahrer unaufmerksam ist und so den sich nähernde Eisenbahnzug nicht wahr nimmt oder wenn der Fahrer unaufmerksam ist und so den Bahnübergang nicht wahr nimmt oder wenn der Fahrer die Situation falsch einschätzt und so davon ausgeht, dass ein gefahrloses überqueren der Gleise möglich sei oder wenn ein Gleisverlauf schlecht einsichtig ist und so der sich nähernde Eisenbahnzug nicht rechtzeitig wahrgenommen werden kann.

[0057] An einem unbeschränkten Bahnübergang kann es ferner zu einer Situation kommen, in welcher ein Zug sich dem Bahnübergang nähert, ein Fahrzeug auf den Bahnübergang zufährt, ein überqueren der Gleise mit ausreichendem Sicherheitsabstand nicht wahrscheinlich ist.

[0058] Ein Fahrzeug, dass in einen Bahnübergang einfährt, obwohl ausreichender Sicherheitsabstand zu einem sich nähernden Eisenbahnzug nicht sichergestellt ist und eine Kollision nur durch starkes Bremsen vermieden werden kann, wird vor dem Bahnübergang durch das die Zugwarnvorrichtung 100 informiert und kann durch das Car2X System aktiv gebremst und zum Stillstand gebracht werden.

[0059] Diese Bremsung kann eingeleitet werden z. B. wenn der Fahrer unaufmerksam ist und so den sich nähernde Eisenbahnzug nicht wahr nimmt oder wenn der Fahrer unaufmerksam ist und so den Bahnübergang nicht wahr nimmt oder wenn der Fahrer die Situation falsch einschätzt und so davon ausgeht, dass ein gefahrloses überqueren der Gleise möglich sei oder wenn der Gleisverlauf schlecht einsichtig ist und so der sich nähernde Eisenbahnzug nicht rechtzeitig wahrgenommen werden kann.

Bezugszeichenliste

[0060]

- 100 Zugwarnvorrichtung
- 101 erste Kommunikationsschnittstelle

103 zweite Kommunikationsschnittstelle
 105 Schnittstellensteuerung

 200 Verfahren
 201 Empfangen
 203 Aussenden

 300 Zugkommunikationssystem
 301 Zugsteuerung

 401 Car2X-Kommunikationsschnittstelle
 403 Prozessor
 405 Anzeige

Patentansprüche

1. Zugwarnvorrichtung (100) zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug, das auf eine bevorstehende Überquerung eines Bahnüberganges durch einen Eisenbahnzug anzeigt, mit:

einer ersten Kommunikationsschnittstelle (101), welche ausgebildet ist, ein Bahnübergangssignal zu empfangen, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug hinweist, und wobei die erste Kommunikationsschnittstelle (101) eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle umfasst, und wobei die erste Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, das Zugwarnsignal als das Bahnübergangssignal von einem anderen Kraftfahrzeug zu empfangen; und
 einer zweiten Kommunikationsschnittstelle (103), welche ausgebildet ist, das Zugwarnsignal ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an das Kraftfahrzeug auszusenden.

2. Zugwarnvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle (103) eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle ist.

3. Zugwarnvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle (103) ausgebildet ist, das Zugwarnsignal über ein drahtloses Car2X-Kommunikationsnetzwerk auszusenden.

4. Zugwarnvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Bahnübergangssignal auf eine bevorstehende Überquerung eines bestimmten Bahnübergangs hinweist, und wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle (103) ausgebildet ist, eine Angabe über den bestimmten Bahnübergang zusammen mit dem Zugwarnsignal auszusenden.

5. Zugwarnvorrichtung (100) nach einem der vorste-

henden Ansprüche, welche ferner eine Schnittstellensteuerung (105) aufweist, wobei die Schnittstellensteuerung (105) ausgebildet ist, die erste Kommunikationsschnittstelle (101) zu überwachen, und ansprechend den Empfang des Bahnübergangssignals durch die erste Kommunikationsschnittstelle (101) die zweite Kommunikationsschnittstelle (103) zum Aussenden des Zugwarnsignals anzusteuern.

6. Zugwarnvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, welche stationär an dem Bahnübergang aufstellbar ist, wobei die erste Kommunikationsschnittstelle (101) an Steuerungsnetzwerk zur Steuerung des Bahnüberganges, welches ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang überwacht, anschaltbar und ausgebildet ist, das Bahnübergangssignal von der Bahnübergangssteuerung zu empfangen.

7. Zugwarnvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 6, welche in dem Eisenbahnzug anordenbar und an eine Zugsteuerung des Zuges, welches ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang überwacht, anschaltbar und ausgebildet ist, das Bahnübergangssignal von der Zugsteuerung zu empfangen.

8. Verfahren (200) zum Aussenden eines Zugwarnsignals an ein Kraftfahrzeug, das auf eine bevorstehende Überquerung eines Bahnüberganges durch einen Eisenbahnzug hinweist, mit:

Empfangen (201) eines Bahnübergangssignals, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug hinweist;

Empfangen des Zugwarnsignals als das Bahnübergangssignal von einem anderen Kraftfahrzeug über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk; und

Aussenden (203) des Zugsignals ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an das Kraftfahrzeug, insbesondere mittels einer Car2X-Kommunikationsschnittstelle.

9. Zugkommunikationssystem (300) für einen Eisenbahnzug, mit:

einer Zugsteuerung (301), welche ausgebildet ist, eine Überquerung eines einem Bahnübergang vorgelagerten Sensorelementes durch den Eisenbahnzug zu detektieren und ein Bahnübergangssignal zu erzeugen, das die bevorstehende Überquerung des Bahnüberganges durch den Eisenbahnzug anzeigt; und
 der Zugwarnvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die erste Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, das Bahnüber-

gangssignal zu empfangen, und die erste Kommunikationsschnittstelle (101) eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle umfasst, wobei die erste Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, das Zugwarnsignal als das Bahnübergangssignal von einem anderen Kraftfahrzeug zu empfangen, und wobei die zweite Kommunikationsschnittstelle ausgebildet ist, das Zugwarnsignal ansprechend auf den Empfang des Bahnübergangssignals an ein Kraftfahrzeug, insbesondere über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk auszusenden.

10. Zugwarnvorrichtung (400) für ein Kraftfahrzeug zum Hinweisen auf einen Zug, welcher sich einem Bahnübergang nähert, mit:

einer Car2X-Kommunikationsschnittstelle (401), welche ausgebildet ist, ein Zugwarnsignal über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk zu empfangen, wobei das Zugsignal auf den Eisenbahnzug hinweist; und einem Prozessor (403), welcher ausgebildet ist, ein Anzeigesignal auszugeben, das ein Herannahen des Zuges an den Bahnübergang anzeigt, wobei die Car2X-Kommunikationsschnittstelle (401) ferner ausgebildet ist, das Zugwarnsignal über ein Car2X-Kommunikationsnetzwerk an ein weiteres Kraftfahrzeug auszusenden.

11. Zugwarnvorrichtung (400) nach Anspruch 10, mit einer Anzeigeeinrichtung (405) zum optischen und/oder akustischen Anzeigen des Anzeigesignals, um einen Fahrer auf den Eisenbahnzug hinzuweisen.

12. Zugwarnvorrichtung (400) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Car2X-Kommunikationsschnittstelle (401) an eine Car2X-Kommunikationsschnittstelle des Kraftfahrzeugs anschaltbar ist.

Claims

1. A train warning device (100) for transmitting a train warning signal to a motor vehicle, said train warning signal indicating an upcoming traversing of a railroad crossing by a railroad train, with:

a first communications interface (101) which is configured to receive a railroad crossing signal which indicates the upcoming traversing of the railroad crossing by the railroad train, and wherein the first communications interface (101) includes a Car2X communications interface, and wherein the first communications interface is configured to receive the train warning signal

as the railroad crossing signal from another motor vehicle; and

a second communications interface (103) which is configured to transmit the train warning signal to the motor vehicle in response to the reception of the railroad crossing signal.

2. The train warning device (100) according to Claim 1, wherein the second communications interface (103) is a Car2X communications interface.

3. The train warning device according to Claim 1 or 2, wherein the second communications interface (103) is configured to transmit the train warning signal via a wireless Car2X communications network.

4. The train warning device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the railroad crossing signal indicates an upcoming traversing of a specific railroad crossing, and wherein the second communications interface (103) is configured to transmit information about the specific railroad crossing together with the train warning signal.

5. The train warning device (100) according to any one of the preceding claims, which further has an interface control (105), wherein the interface control (105) is configured to monitor the first communications interface (101) and to actuate the second communications interface (103) for transmitting the train warning signal in response to the reception of the railroad crossing signal by the first communications interface (101).

6. The train warning device (100) according to any one of the preceding claims, which is able to be stationarily set up at the railroad crossing, wherein the first communications interface (101) is connectable to a control network for controlling the railroad crossing, said control network monitoring an approach of the train to the railroad crossing and being configured to receive the railroad crossing signal from the railroad crossing control.

7. The train warning device (100) according to any one of the preceding Claims 1 to 6, which is arrangeable in the railroad train and is connectable to a train control of the train, which monitors an approach of the train to the railroad crossing, and is configured to receive the railroad crossing signal from the train control.

8. A method (200) for emitting a train warning signal to a motor vehicle, said train warning signal indicating an upcoming traversing of a railroad crossing by a railroad train, with:

receiving (201) a railroad crossing signal which

indicates the upcoming traversing of the railroad crossing by the railroad train;
 receiving the train warning signal as the railroad crossing signal from another motor vehicle via a Car2X communications network;
 and transmitting (203) the train signal in response to the reception of the railroad crossing signal to the motor vehicle, in particular by means of a Car2X communications interface.

9. A train communications system (300) for a railroad train, with:

a train control (301) which is configured to detect a traversing of a sensor element by the railroad train, this sensor element being placed before the railroad crossing, and to generate a railroad crossing signal which notifies of the upcoming traversing of the railroad crossing by the railroad train;
 and the train warning device (100) according to any one of Claims 1 to 7, wherein the first communications interface is configured to receive the railroad crossing signal, and the first communications interface (101) comprises a Car2X communications interface, wherein the first communications interface is configured to receive the train warning signal as the railroad crossing signal from another motor vehicle, and wherein the second communications interface is configured to transmit the train warning signal in response to the reception of the railroad crossing signal to a motor vehicle, particularly via a Car2X communications network.

10. A train warning device (400) for a motor vehicle for indicating a train approaching a railroad crossing, with:

a Car2X communications interface (401) which is configured to receive a train warning signal via a Car2X communications network, wherein the train signal indicates the railroad train;
 and a processor (403) which is configured to output a display signal which notifies of an approach of the train to the railroad crossing, wherein the Car2X communications interface (401) is further configured to transmit the train warning signal to a further motor vehicle via a Car2X communications network.

11. The train warning device (400) according to Claim 10, with an indication device (405) for optically and/or acoustically indicating the indication signal in order to indicate the railroad train to the driver.
12. The train warning device (400) according to Claim 10 or 11, wherein the Car2X communications inter-

face (401) is connectable to a Car2X communications interface of the motor vehicle.

5 Revendications

1. Dispositif d'avertissement d'approche de train (100) pour l'envoi d'un signal d'avertissement d'approche de train à l'intention d'un véhicule à moteur, lequel signal indique le passage imminent d'un train à un passage à niveau, avec :

une première interface de communication (101), laquelle est conçue afin de recevoir un signal de passage à niveau avertissant du passage imminent du train au passage à niveau, et la première interface de communication (101) comprenant une interface de communication Car2X, et la première interface de communication étant conçue afin de recevoir le signal d'avertissement d'approche de train en tant que signal de passage à niveau d'un autre véhicule à moteur ; et une deuxième interface de communication (103), laquelle est formée afin d'envoyer le signal d'avertissement d'approche de train au véhicule à moteur, en réaction à la réception du signal de passage à niveau.

2. Dispositif d'avertissement d'approche de train (100) selon la revendication 1, la deuxième interface de communication (103) étant une interface de communication Car2X.

3. Dispositif d'avertissement d'approche de train selon la revendication 1 ou 2, la deuxième interface de communication (103) étant formée afin d'envoyer le signal d'avertissement d'approche de train par un réseau de communication Car2X sans fil.

4. Dispositif d'avertissement d'approche de train (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le signal de passage à niveau avertissant d'un passage imminent à un passage à niveau donné, et la deuxième interface de communication (103) étant conçue pour envoyer une indication sur le passage à niveau donné, conjointement avec le signal d'avertissement d'approche de train.

5. Dispositif d'avertissement d'approche de train (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, lequel présente en outre une commande d'interface (105), la commande d'interface (105) étant conçue afin de surveiller la première interface de communication (101), et afin de commander à la deuxième interface de communication (103) d'envoyer le signal d'avertissement d'approche de train, en réaction à la réception du signal de passage à niveau par la première interface de communication

- (101).
6. Dispositif d'avertissement d'approche de train (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, lequel peut être placé de façon stationnaire au passage à niveau, la première interface de communication (101) pouvant être connectée à un réseau de commande pour la commande du passage à niveau, lequel surveille une approche du passage à niveau par le train, et étant conçu pour recevoir le signal de passage à niveau par la commande de passage à niveau. 5
 7. Dispositif d'avertissement d'approche de train (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, lequel peut être placé dans le train, et peut être connecté à une commande du train, lequel surveille une approche du passage à niveau par le train, et étant conçu pour recevoir le signal de passage à niveau par la commande du train. 10 15 20
 8. Procédé (200) pour l'envoi d'un signal d'avertissement d'approche de train à un véhicule à moteur, lequel signal avertit d'un passage imminent d'un train à un passage à niveau, avec : 25
 - réception (201) d'un signal de passage à niveau, lequel avertit du passage imminent du train au passage à niveau ;
 - réception du signal d'avertissement d'approche de train en tant que signal de passage à niveau d'un autre véhicule à moteur par un réseau de communication Car2X ; et
 - envoi (203) du signal de train au véhicule à moteur en réaction à la réception du signal de passage à niveau, en particulier au moyen d'une interface de communication Car2X. 30 35
 9. Système de communication de train (300) pour un train, avec : 40
 - une commande de train (301), laquelle est conçue afin de détecter un passage du train au niveau d'un élément capteur en amont d'un passage à niveau et pour générer un signal de passage à niveau, lequel signal indique le passage imminent du train au passage à niveau ; et
 - le dispositif d'avertissement d'approche de train (100) selon l'une des revendications 1 à 7, la première interface de communication étant conçue afin de recevoir le signal de passage à niveau, et la première interface de communication (101) comprenant une interface de communication Car2X, la première interface de communication étant conçue afin de recevoir le signal d'avertissement d'approche de train en tant que le signal de passage à niveau d'un autre véhicule à moteur, et la deuxième interface de 45 50 55
- communication étant conçue afin d'envoyer le signal d'avertissement d'approche de train à un véhicule à moteur en réaction à la réception du signal de passage à niveau, en particulier par un réseau de communication Car2X.
10. Dispositif d'avertissement d'approche de train (400) pour un véhicule à moteur pour avertir de l'approche d'un passage à niveau par un train, avec :
 - une interface de communication Car2X (401), laquelle est conçue afin de recevoir un signal d'avertissement d'approche de train par un réseau de communication Car2X, le signal de train avertissant de l'approche du train ; et
 - un processeur (403), lequel est conçu afin de sortir un signal d'indication, lequel indique une approche du passage à niveau par le train, l'interface de communication Car2X (401) étant en outre conçue afin d'envoyer le signal d'avertissement d'approche de train à un autre véhicule à moteur par un réseau de communication Car2X.
 11. Dispositif d'avertissement d'approche de train (400) selon la revendication 10, avec un dispositif d'indication (405) pour l'indication visuelle et/ou acoustique du signal d'indication, afin d'avertir un conducteur de l'approche du train. 25 30
 12. Dispositif d'avertissement d'approche de train (400) selon la revendication 10 ou 11, l'interface de communication Car2X (401) pouvant être connectée à une interface de communication Car2X du véhicule à moteur. 35 40

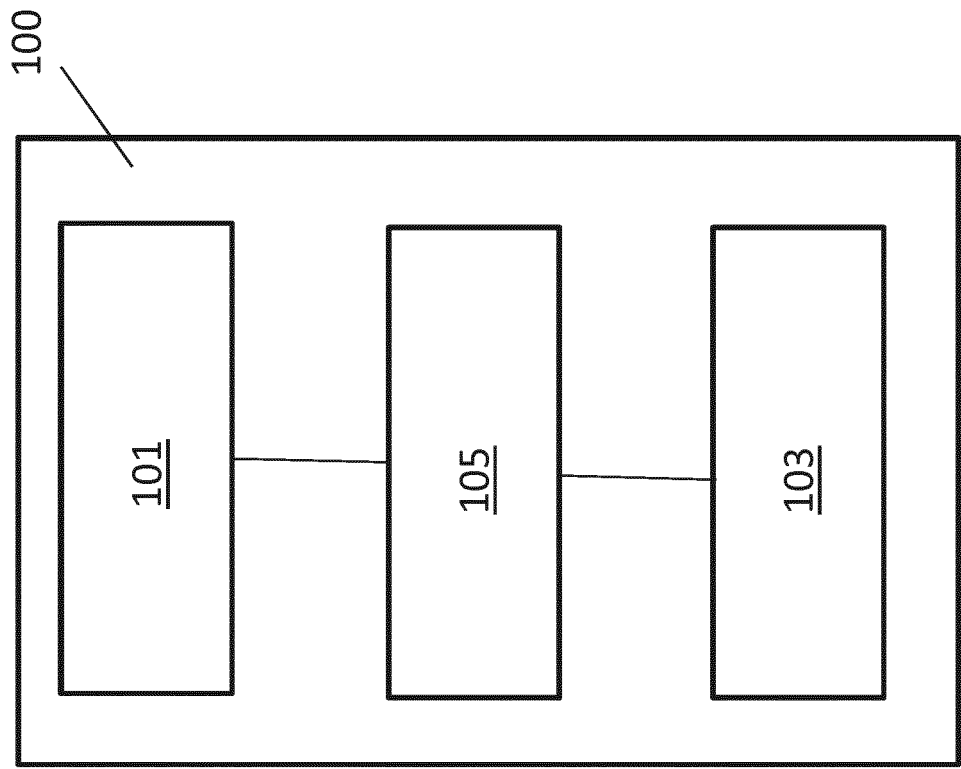


Fig. 1

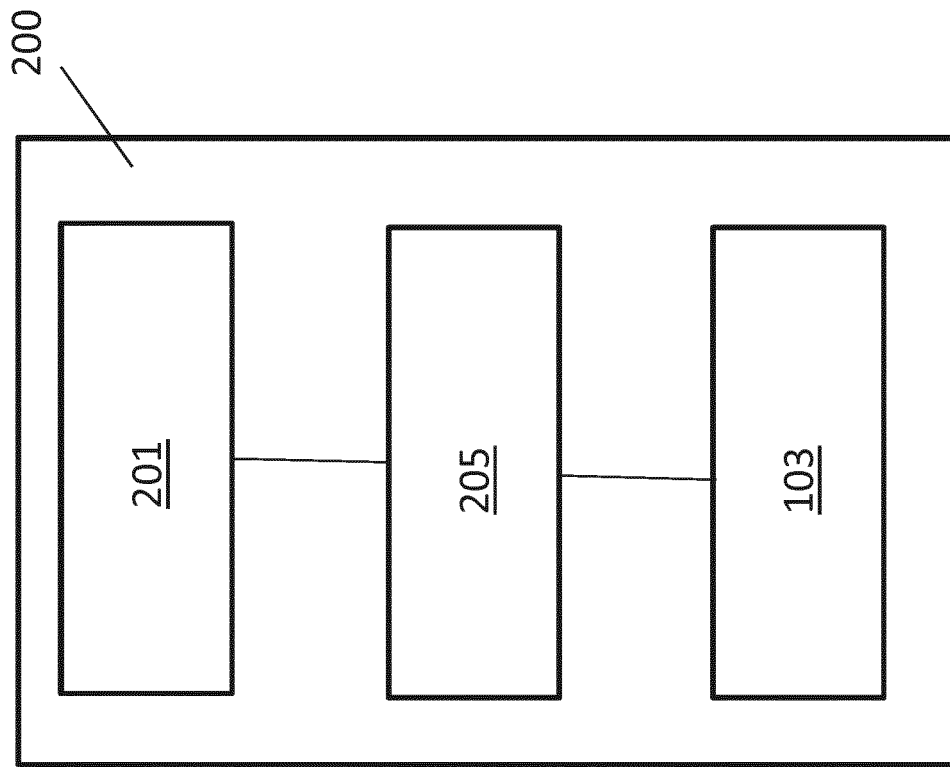


Fig. 2

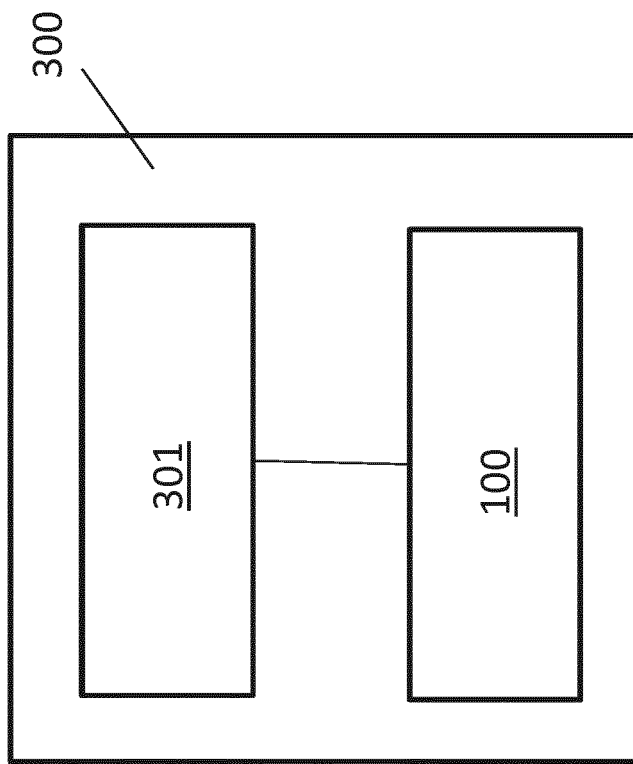


Fig. 3

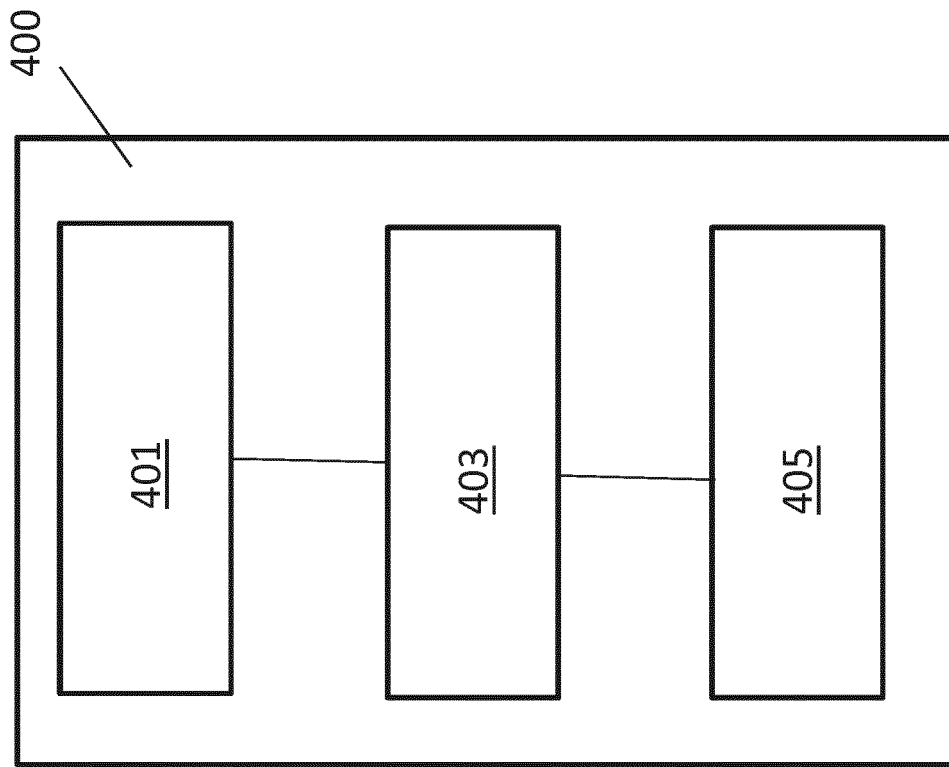


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012102893 A1 [0003]
- DE 102008015460 A1 [0004]