



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 132 966.6**

(22) Anmeldetag: **12.12.2022**

(43) Offenlegungstag: **13.06.2024**

(51) Int Cl.: **G08G 1/16 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Valeo Schalter und Sensoren GmbH, 74321
Bietigheim-Bissingen, DE**

(72) Erfinder:

**Jeanne, Axel, Creteil, FR; Doucet, Emmanuel,
Creteil, FR; Alsayed, Zayed, Creteil, FR; Carpio,
Fernando Garrido, Creteil, FR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

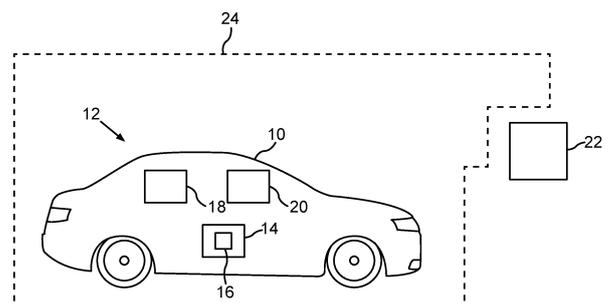
DE	10 2015 200 926	A1
DE	10 2017 218 536	A1
DE	10 2018 122 929	A1
DE	10 2019 219 435	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems, Fahrerassistenzsystem und Kraftfahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem, um den Fahrraum von blockierenden Fahrzeugen freizumachen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems (12) eines Kraftfahrzeugs (10) mit einer Sensoreinheit (14) mit einem Sensor (16), einer Kommunikationseinheit (18) und einer Konfliktdetektionseinheit (20). Der Sensor (16) erfasst Daten, die ein Objekt (22) innerhalb eines Umgebungsbereichs beschreiben. Die Kommunikationseinheit (18) empfängt eine Kommunikation von dem Objekt (22), die ein Manöver (26) des Objekts (22) beschreibt. Die Konfliktdetektionseinheit (20) definiert einen Konfliktbereich (24) auf der Basis der Daten und/oder der Kommunikation. Die Konfliktdetektionseinheit (20) detektiert einen Konflikt auf der Basis einer aktuellen Position des Objekts (22) im Hinblick auf den Konfliktbereich (24) und/oder auf der Basis des Manövers (26). Eine Ausweichtrajektorie (28) für das Kraftfahrzeug (10), die zu einem Ausweichbereich (30) führt, wird bestimmt. Steuermittel des Kraftfahrzeugs (10) werden betätigt, um das Kraftfahrzeug (10) zum Ausweichbereich (30) zu manövrieren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung ist auf ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems, auf ein Fahrerassistenzsystem, das so ausgelegt ist, dass es gemäß dem Verfahren betrieben wird, und auf ein Kraftfahrzeug, das mit einem solchen Fahrerassistenzsystem ausgestattet ist, gerichtet.

[0002] Es ist ein bekanntes Problem, dass Fahrzeuge Durchgänge von anderen Fahrzeugen oder Verkehrsteilnehmern, beispielsweise durch Parken in zweiter Reihe, blockieren können. Um eine solche Blockierung zu verhindern, ist es bekannt, Fahrzeuge mit Sensoren auszustatten, die dazu ausgelegt sind, die Blockierung autonom zu detektieren. Die Detektion kann durch eine Anforderung, die von einem blockierten Fahrzeug gesendet wird, oder durch das blockierende Fahrzeug, das seine Umgebung beobachtet und das blockierte Fahrzeug selbst detektiert, ausgelöst werden. Wenn eine Blockierung detektiert wird, kann ein Fahrerassistenzsystem des Fahrzeugs ein Ausweichmanöver durchführen, um das Fahrzeug autonom zu entfernen und den blockierten Durchgang freizumachen.

[0003] Bekannte Lösungen in diesem Zusammenhang sind beispielsweise in DE 10 2019 134 309 A1, US 2015/0039213 A1 und US 2021/0024055 A1 offenbart.

[0004] Gemäß den bekannten Lösungen muss das Fahrzeug eine umfangreiche und dauerhafte Überwachung seiner Umgebung ausführen, um zu bestimmen, ob es gegenwärtig andere Fahrzeuge blockiert, da es sich nicht darauf verlassen kann, dass die potentiell blockierten Fahrzeuge aktiv eine Freigabeanforderung übertragen können. Die dauerhafte und umfangreiche Überwachung erfordert entsprechende Rechenvorrichtungen und Rechenkapazität im Fahrzeug.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein effizientes Verfahren zum Entfernen von Fahrzeugen von blockierten Durchgängen bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind durch die abhängigen Ansprüche, die folgende Beschreibung und die Figuren beschrieben.

[0007] Die Erfindung stellt ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems bereit, wobei das System eine Sensoreinheit mit wenigstens einem Sensor, eine Kommunikationseinheit und eine Konfliktdetektionseinheit beinhaltet.

[0008] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren erfasst der wenigstens eine Sensor, der ein Kamerasensor, ein Radarsensor, ein Lidarsensor oder dergleichen sein kann, Objektdaten, die wenigstens ein Objekt innerhalb eines Bereichs, der das Fahrzeug umgibt, beschreiben. Mit anderen Worten, das Fahrzeug ist mit wenigstens einem Sensor ausgestattet, der dazu ausgelegt ist, die Objektdaten zu erfassen. Die erfassten Objektdaten können zu einer Recheneinheit übertragen werden, wobei die Recheneinheit dazu ausgelegt sein kann, eine Objekterkennungsroutine unter Verwendung von bekannten Objekterkennungsalgorithmen auszuführen, um das Objekt auf der Basis der Objektdaten zu erkennen.

[0009] Das Objekt kann ein bewegliches Objekt wie ein anderer Verkehrsteilnehmer, beispielsweise ein anderes Fahrzeug, sein. Das Objekt kann auch ein stationäres oder festes Objekt, beispielsweise eine Infrastrukturkomponente, vorzugsweise ein Verkehrsschild wie zum Beispiel ein Parkverbotsschild, oder eine Parkschanke vor einem Parkplatz, sein. Die Objektdaten können einen Inhalt, einen aktuellen Zustand des Objekts oder eine aktuelle Handlung des Objekts beschreiben. Wenn das Objekt ein anderes Fahrzeug ist, können die Objektdaten eine Bewegung des Fahrzeugs beschreiben. Wenn das Objekt beispielsweise eine Parkschanke vor einem Parkplatz ist, können die Objektdaten einen Zustand der Schranke, beispielsweise ob die Schranke offen oder geschlossen ist, oder ob die Schranke sich gegenwärtig öffnet oder schließt, beschreiben. Wenn das Objekt ein Verkehrsschild ist, können die Objektdaten seinen Inhalt beschreiben.

[0010] Zusätzlich oder alternativ empfängt die Kommunikationseinheit ein Kommunikationssignal von dem wenigstens einen Objekt, wobei das Kommunikationssignal ein geplantes Manöver des wenigstens einen Objekts in dem Bereich, der das Fahrzeug umgibt, beschreibt. Das Kommunikationssignal kann beispielsweise beschreiben, ob sich die Parkschanke gleich öffnet oder gleich schließt. Das Kommunikationssignal kann auch ein geplantes Fahrmanöver eines anderen Fahrzeugs beschreiben. Mit anderen Worten, die Objektdaten und/oder das Kommunikationssignal können eine Struktur eines aktuellen Fahrraums des Fahrzeugs beschreiben.

[0011] Die Objektdaten und/oder das Kommunikationssignal werden dann zur Konfliktdetektionseinheit übertragen. Gemäß der Erfindung definiert die Konfliktdetektionseinheit einen aktuellen Konfliktbereich, der das Fahrzeug umgibt, wobei eine Größe und ein Umriss des aktuellen Konfliktbereichs wenigstens teilweise auf der Basis der Objektdaten und/oder des Kommunikationssignals definiert werden. Mit anderen Worten, die Konfliktdetektionseinheit empfängt die Objektdaten und/oder das Kommunikationssignal und kann aus den Objektdaten

und/oder aus dem Kommunikationssignal den aktuellen Konfliktbereich ableiten, der ein Bereich ist, in dem potentielle Konflikte zwischen dem Fahrzeug und dem Objekt auftreten können. Mit anderen Worten, die Größe und der Umriss des aktuellen Konfliktbereichs hängen von der Struktur des Fahr-raums ab, in dem sich das Fahrzeug gegenwärtig befindet. Folglich kann der aktuelle Konfliktbereich einen breiteren Bereich abdecken, der das Fahrzeug umgibt, wenn die Struktur des Fahr-raums zu einem hohen Blockierungspotential des Fahrzeugs führt. Andererseits kann der aktuelle Konfliktbereich kleiner sein, wenn der Fahr-raum nicht viel Blockierungspotential bietet. Mit anderen Worten, der aktuelle Konfliktbereich ist nicht fest, sondern ist auf der Basis des Blockierungspotentials des Fahrzeugs im aktuellen Fahr-raum einstellbar.

[0012] Gemäß der Erfindung detektiert die Konflikt-detektionseinheit einen potentiellen Konflikt auf der Basis einer aktuellen Position des wenigstens einen Objekts in Bezug zu dem aktuellen Konfliktbereich und/oder auf der Basis des geplanten Manövers des wenigstens einen Objekts. Mit anderen Worten, ein potentieller Konflikt kann detektiert werden, wenn das Objekt näher an den Umriss des aktuellen Konfliktbereichs kommt als ein vorbestimmter Schwellenwert, beispielsweise näher als fünf Meter. Der potentielle Konflikt kann auch beim Überqueren des Umrisses des aktuellen Konfliktbereichs durch das andere Fahrzeug detektiert werden. Der potentielle Konflikt kann auch detektiert werden, wenn sich die erfasste Parkschanke öffnet, was folglich signalisiert, dass ein anderer Verkehrsteilnehmer gleich den Parkplatz verlässt.

[0013] Bei der Detektion des potentiellen Konflikts wird eine Ausweichtrajektorie für das Fahrzeug, die aus dem aktuellen Konfliktbereich zu einem Ausweichbereich führt, bestimmt. Dies kann auf der Basis einer Erkennung des Umgebungsfahr-raums durch die Fahrzeugsensoren durchgeführt werden. Mit anderen Worten, das Fahrzeug kann Informationen über seine Umgebung unter Verwendung einer Vielfalt von Sensoren erfassen, so dass es folglich seine Ausweichtrajektorie planen kann. Vorzugsweise kann das Fahrzeug Informationen über seine Umgebung gespeichert haben, beispielsweise in Form von Kartendaten, die ermöglichen, dass das Fahrzeug die Ausweichtrajektorie plant, ohne sich auf die Erfassung von Informationen durch seine Sensoren verlassen zu müssen, oder zusätzlich zu den Sensorinformationen. Aus den Kartendaten können dem Fahrzeug mögliche Ausweichbereiche bekannt sein. Ein Ausweichbereich kann eine nahegelegene Parklücke sein.

[0014] Schließlich werden Steuermittel des Fahrzeugs betätigt, um das Fahrzeug automatisch oder

autonom entlang der Ausweichtrajektorie zum Ausweichbereich zu manövrieren.

[0015] Gemäß der Erfindung wird der Bereich, der durch das Fahrzeug beobachtet werden muss, um eine potentielle Blockierung zu detektieren, auf die Größe des aktuellen Konfliktbereichs reduziert. Der aktuelle Konfliktbereich ist dynamisch auf die Struktur des Fahr-raums, der das Fahrzeug umgibt, einstellbar. Mit anderen Worten, das Fahrzeug muss nur seinen aktuellen Konfliktbereich überwachen oder beobachten, um auf potentielle Konflikte vorbereitet zu sein, und keine weiten Bereiche seiner Umgebung. Somit stellt das erfindungsgemäße Verfahren eine effektive Weise zum Vermeiden einer Blockierung von anderen Verkehrsteilnehmern durch das Fahrzeug bereit.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung werden der aktuelle Konfliktbereich und/oder der Ausweichbereich wenigstens teilweise auf der Basis von Kartendaten definiert, die den Umgebungsbe-reich des Fahrzeugs beschreiben. Die Kartendaten können Informationen über den Fahr-raum, beispielsweise Informationen hinsichtlich Parkplätzen im Fahr-raum, enthalten. Die Verwendung von Kartendaten, die in einer Speichereinheit des Fahrerassistenzsystems gespeichert sein können, ist insofern vorteilhaft, als das Fahrzeug die Informationen über den Fahr-raum nicht über seine Sensoren erfassen muss.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform beinhalten die Objektdaten und/oder das Kommunikationssignal eine Dringlichkeitsinformation, die ein Dringlichkeitsniveau beschreibt, das dem wenigstens einen Objekt zugeordnet ist. Das Objekt kann beispielsweise ein Rettungswagen sein, der sich dem Fahrzeug nähert. Der Rettungswagen kann ein höheres Dringlichkeitsniveau aufweisen als ein durchschnittlicher Verkehrsteilnehmer. Das Objekt kann auch eine Parkschanke vor einem Krankenhaus sein, die ein höheres Dringlichkeitsniveau aufweist als die Parkschanke eines durchschnittlichen Parkplatzes. Gemäß der Ausführungsform wird dem wenigstens einen Objekt wenigstens teilweise auf der Basis des Dringlichkeitsniveaus eine Blockierungsbewertung zugewiesen. Mit anderen Worten, dem Rettungswagen wird eine höhere Blockierungsbewertung zugewiesen als dem durchschnittlichen Verkehrsteilnehmer. Die Blockierungsbewertung wird dann verwendet, um die Größe und den Umriss des aktuellen Konfliktbereichs weiter anzupassen oder einzustellen. Mit anderen Worten, je höher die Blockierungsbewertung ist, desto größer ist der Konfliktbereich. Dies erhöht die Effizienz des vorgeschlagenen Verfahrens weiter, da der Konfliktbereich an das gegenwärtig blockierte Objekt individuell angepasst oder darauf eingestellt werden kann.

[0018] Vorzugsweise wird die Blockierungsbewertung wenigstens teilweise auf der Basis des geplanten Manövers des wenigstens einen Objekts bestimmt. Wenn das Objekt, beispielsweise der Rettungswagen, nicht plant, dem Fahrzeug nahe zu kommen, kann die Blockierungsbewertung des Rettungswagens wieder verringert werden.

[0019] Vorzugsweise kann das Fahrerassistenzsystem auch die Ausweichtrajektorie und/oder den Ausweichbereich wenigstens teilweise auf der Basis der Blockierungsbewertung bestimmen. Das Fahrzeug kann beispielsweise Bereiche als Ausweichbereiche verwenden, die normalerweise gesperrt sind. Dies kann ein Gehsteig oder eine Parkverbotszone sein. Mit anderen Worten, um den Rettungswagen freizugeben, der eine hohe Blockierungsbewertung aufweist, kann das Fahrzeug Ausweichtrajektorien und Ausweichbereiche wählen, in denen das Fahren normalerweise verboten ist.

[0020] Wie erläutert, kann das wenigstens eine Objekt ein anderer Verkehrsteilnehmer wie ein anderes Fahrzeug, ein Fußgänger oder ein Fahrradfahrer sein. Das Objekt kann auch eine Infrastrukturkomponente wie eine Parkschanke oder ein Parkverbotschild sein.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform überträgt das Fahrerassistenzsystem eine Nachricht zu einer externen Kommunikationsvorrichtung über das Manöver entlang der Ausweichtrajektorie. Dies kann auf der Basis eines Umfangs des Ausweichmanövers durchgeführt werden. Mit anderen Worten, eine geringfügige Verlagerung des Fahrzeugs, beispielsweise einige Meter, kann nicht an die externe Vorrichtung übermittelt werden, wohingegen ein wesentliches Manöver, beispielsweise eine Fahrt um den Block, an die externe Vorrichtung übermittelt werden kann. Koordinaten des Ausweichbereichs können auch an die externe Vorrichtung übermittelt werden, um den Fahrer über den neuen Ort des Fahrzeugs zu informieren.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform löst das Fahrerassistenzsystem die Definition des aktuellen Konfliktbereichs aus, erst nachdem das Fahrzeug ein Parkmanöver vollendet hat und/oder erst nachdem ein Fahrer das Fahrzeug verlassen hat. Die Definition des aktuellen Konfliktbereichs kann auch durch den Fahrer selbst ausgelöst werden, beispielsweise über eine HMI (HMI - Mensch-Maschine-Schnittstelle) des Fahrzeugs.

[0023] Die Erfindung ist auch auf ein Fahrerassistenzsystem, das so ausgelegt ist, dass es gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben wird, und auf ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrerassistenzsystem gerichtet.

[0024] Die Vorteile und bevorzugten Ausführungsformen, die für das erfindungsgemäße Verfahren beschrieben sind, gelten auch für das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem und/oder das erfindungsgemäße Fahrzeug und umgekehrt.

[0025] Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als enthalten und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen oder Ausführungsformen hervorgehen und erzeugbar sind. Es sind auch Ausführungen und Merkmalskombinationen als offenbart anzusehen, die somit nicht alle Merkmale eines ursprünglich formulierten unabhängigen Anspruchs beinhalten. Es sind darüber hinaus Ausführungen und Merkmalskombinationen, insbesondere durch die oben dargelegten Ausführungen, als offenbart anzusehen, die über die in den Rückbezügen der Ansprüche dargelegten Merkmalskombinationen hinausgehen oder davon abweichen.

[0026] Weitere Merkmale der Erfindung sind aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung ersichtlich. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugs mit einem Fahrerassistenzsystem;

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines ersten Blockierungsszenarios;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines weiteren Blockierungsszenarios;

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines weiteren Blockierungsszenarios, wobei das Fahrzeug ein Fahrzeug mit hoher Dringlichkeit blockiert;

Fig. 5 eine schematische Ansicht eines weiteren Blockierungsszenarios;

Fig. 6 eine schematische Ansicht eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] In den Figuren sind identische oder funktionsgleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen markiert.

[0028] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugs 10, das mit einem Fahrerassistenzsystem 12 ausgestattet ist. Das Fahrerassistenzsystem kann eine Sensoreinheit 14 mit wenigstens

einem Sensor 16, eine Kommunikationseinheit 18 und eine Konfliktdetektionseinheit 20 beinhalten. Der Sensor 16 kann ein Kamerasensor, ein Radarsensor, ein Lidarsensor oder dergleichen sein. Die Sensoreinheit 14 kann dazu ausgelegt sein, über den wenigstens einen Sensor 16 Objektdaten, die ein Objekt 22 in einem Bereich, der das Fahrzeug 10 umgibt, beschreiben, zu erfassen. Das Objekt 22 kann ein bewegliches Objekt wie ein anderer Verkehrsteilnehmer, oder stationär wie eine Parkschanke vor einem Parkplatz sein.

[0029] Die Kommunikationseinheit 18 kann eine Kommunikationsverbindung mit dem Objekt 22 beispielsweise auf der Basis von bekannten drahtlosen Kommunikationstechniken, beispielsweise einer Car-to-Car-Kommunikation, herstellen können. Folglich kann die Kommunikationseinheit 18 ein Kommunikationssignal vom Objekt 22 empfangen, wobei das Kommunikationssignal ein geplantes Manöver des Objekts 22 beschreiben kann. Das geplante Manöver kann ein geplantes Fahrmanöver des Objekts 22 oder ein geplantes Öffnungs- oder Schließmanöver des Objekts 22, falls das Objekt 22 eine Parkschanke ist, beinhalten.

[0030] Die Konfliktdetektionseinheit 20 kann einen aktuellen Konfliktbereich 24 definieren, der wenigstens teilweise das Fahrzeug 10 und/oder das Objekt 22 umgibt, wobei eine Größe und ein Umriss des aktuellen Konfliktbereichs 24 wenigstens teilweise auf der Basis der Objektdaten und/oder des Kommunikationssignals definiert werden.

[0031] Die Konfliktdetektionseinheit 20 kann ferner einen potentiellen Konflikt zwischen dem Fahrzeug 10 und dem Objekt 22 auf der Basis einer aktuellen Position des Objekts 22 im Hinblick auf den aktuellen Konfliktbereich 24 und/oder auf der Basis des geplanten Manövers des Objekts 22 detektieren.

[0032] Fig. 2 bis 5 zeigen schematische Ansichten von solchen potentiellen Konfliktsituationen zwischen dem Fahrzeug 10 und dem Objekt 22, wobei das Objekt 22 als anderes Fahrzeug 22 realisiert ist.

[0033] Fig. 2 zeigt eine Situation, in der das Fahrzeug 10 den Fahrweg oder die geplante Fahrtrajektorie 26 des anderen Fahrzeugs 22 blockiert. Das Fahrzeug 10 kann Objektdaten des anderen Fahrzeugs 22, beispielsweise unter Verwendung von Heckkamerasensoren 16, erfassen und/oder ein Kommunikationssignal vom anderen Fahrzeug 22 empfangen und den aktuellen Konfliktbereich 24 auf der Basis der Objektdaten und/oder des Kommunikationssignals definieren.

[0034] Wenn sich das andere Fahrzeug 22 dem Fahrzeug 10 nähert, ändert es seine Position in Bezug zu dem aktuellen Konfliktbereich 24. Dies

kann dazu führen, dass die Konfliktdetektionseinheit 20 einen potentiellen Konflikt zwischen den Fahrzeugen 10, 22 detektiert. Bei der Detektion des potentiellen Konflikts kann eine Ausweichtrajektorie 28 für das Fahrzeug 10, die aus dem aktuellen Konfliktbereich 24 zu einem Ausweichbereich 30 führt, bestimmt werden und Steuermittel des Fahrzeugs 10 können betätigt werden, um das Fahrzeug 10 automatisch entlang der Ausweichtrajektorie 28 zum Ausweichbereich 30 zu manövrieren. Der Ausweichbereich 30 kann eine nahegelegene Parklücke sein.

[0035] Fig. 3 zeigt eine Situation, die zu der in Fig. 2 beschriebenen Situation vergleichbar ist. In dem Szenario gemäß Fig. 3 ist jedoch für das Fahrzeug 10 keine Parklücke verfügbar, um das andere Fahrzeug 22 freizugeben. Das Fahrzeug 10 kann eine Ausweichtrajektorie 28 planen, um an einem Ausweichbereich 30 anzukommen, wo es das Fahrzeug 22 freigibt, kann jedoch immer noch die Durchfahrt von anderen Fahrzeugen behindern, die größer sein können als das Fahrzeug 22. Daher bleibt ein kleinerer Konfliktbereich 24' selbst im Ausweichbereich 30.

[0036] Fig. 4 zeigt eine Situation, in der ein Konflikt zwischen dem Fahrzeug 10 und einem Rettungswagen 22 detektiert wird. Da keine ausgewiesene nahegelegene Parklücke vorhanden ist, um den Rettungswagen 22 freizugeben, könnte das Fahrzeug 10 versuchen, einen Ausweichbereich 30 nahe der Seite der Straße zu finden, wie im Hinblick auf Fig. 3 beschrieben. Das Bewegen zur Seite der Straße reicht jedoch in dem gezeigten Szenario nicht aus, um die Straße freizugeben und den Rettungswagen 22 durchzulassen.

[0037] Der Rettungswagen 22 weist eine höhere Blockierungsbewertung auf als das andere Fahrzeug 22, wie in Fig. 2 und 3 beschrieben. Das Fahrzeug 10 kann die Blockierungsbewertung des Rettungswagens 22 verwenden, um den neuen Konfliktbereich 24' anzupassen. Die Blockierungsbewertung des Rettungswagens 22 kann ein Ausweichmanöver auf einen Gehsteig 32 der Straße ermöglichen. Daher kann das Fahrzeug 10 planen, dass die Ausweichtrajektorie 28 auf dem Gehsteig 32 endet.

[0038] Fig. 5 zeigt eine Situation, in der das Fahrzeug 10 zu seinem ursprünglichen Konfliktbereich 24 zurückkehrt, nachdem es das andere Fahrzeug 22 durchgelassen hat.

[0039] Falls das Fahrzeug 10 keinen Ausweichbereich 30 irgendwo nahe dem aktuellen Konfliktbereich 24 finden kann, kann es auch ein wesentliches Ausweichmanöver ausführen, beispielsweise eine Fahrt einmal um den Block, um zum Konfliktbereich 24 zurückzukehren.

[0040] Fig. 6 zeigt ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems 12 mit einer Sensoreinheit 14 mit wenigstens einem Sensor 16, einer Kommunikationseinheit 18 und einer Konfliktdetektionseinheit 20.

[0041] Das Verfahren beinhaltet als Schritt S1 das Erfassen von Objektdaten durch den wenigstens einen Sensor 16, wobei die Objektdaten wenigstens ein Objekt 22 innerhalb eines Bereichs, der das Fahrzeug 10 umgibt, beschreiben. In einem Schritt S2 kann die Kommunikationseinheit 18 ein Kommunikationssignal von dem wenigstens einen Objekt 22 empfangen, wobei das Kommunikationssignal ein geplantes Manöver 26 des wenigstens einen Objekts 22 in dem Bereich, der das Fahrzeug 10 umgibt, beschreibt. In einem Schritt S3 kann die Konfliktdetektionseinheit 20 einen aktuellen Konfliktbereich 24 definieren, der das Fahrzeug 10 umgibt, wobei eine Größe und ein Umriss des aktuellen Konfliktbereichs 24 wenigstens teilweise auf der Basis der Objektdaten und/oder des Kommunikationssignals definiert werden. In einem Schritt S4 kann die Konfliktdetektionseinheit 20 einen potentiellen Konflikt auf der Basis einer aktuellen Position des wenigstens einen Objekts 22 im Hinblick auf den aktuellen Konfliktbereich 24 und/oder auf der Basis des geplanten Manövers 26 des wenigstens einen Objekts 22 detektieren. Bei der Detektion des potentiellen Konflikts kann eine Ausweichtrajektorie 28 des Fahrzeugs 10, die aus dem aktuellen Konfliktbereich 24 zu einem Ausweichbereich 30 führt, bestimmt werden (Schritt S5). In einem Schritt S6 können Steuermittel des Fahrzeugs 10 betätigt werden, um das Fahrzeug 10 automatisch entlang der Ausweichtrajektorie 28 zum Ausweichbereich 30 zu manövrieren.

[0042] In einer beispielhaften Situation kann ein Lieferfahrzeug 10 vor einer Parkplatzzufahrtsrampe parken. Der Fahrer kann das Fahrzeug 10 verlassen, um mit seiner Lieferung fortzufahren. Wenn der Fahrer weg ist, öffnet sich das Parkplatztor und ein Fahrzeug 22 versucht auszufahren. Das Lieferfahrzeug 10 kann mit dem erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystem 12 ausgestattet sein und die Situation detektieren, seinen Motor starten und einige Meter rückwärts entlang einer Ausweichtrajektorie 28 manövrieren, um die Zufahrt freizugeben. Das blockierte Fahrzeug 22 kann den Parkplatz verlassen. Dann kann sich das Lieferfahrzeug 10 zu seinem ursprünglichen Ort zurückbewegen.

[0043] In einem anderen Beispiel, beispielsweise in einem belegten Parkplatz, kann ein Fahrzeug 10 vor anderen Fahrzeugen 22 stationiert sein. Eines der blockierten Fahrzeuge 22 kann besetzt sein und sein Fahrer kann die Hupe verwenden, um zu versuchen, Aufmerksamkeit zu erregen. Das Eigenfahrzeug 10 kann die Situation detektieren und sich lang-

sam in einer geraden Linie 28 vorwärts bewegen, um die Durchfahrt freizumachen. Sobald die Parklücke frei ist, kann das Fahrzeug 10 in diese einparken und der Fahrer kann über den Vorgang informiert werden.

[0044] Die Beispiele zeigen, wie ein effizientes Verfahren zum Entfernen von Fahrzeugen von blockierten Durchgängen bereitgestellt werden kann.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102019134309 A1 [0003]
- US 20150039213 A1 [0003]
- US 20210024055 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems (12) eines Kraftfahrzeugs (10), wobei das System (12) eine Sensoreinheit (14) mit wenigstens einem Sensor (16), eine Kommunikationseinheit (18) und eine Konfliktdetektionseinheit (20) beinhaltet, wobei das Verfahren die Schritte beinhaltet

- Erfassen von Objektdaten durch den wenigstens einen Sensor (16), wobei die Objektdaten wenigstens ein Objekt (22) innerhalb eines Bereichs, der das Kraftfahrzeug (10) umgibt, beschreiben, und/oder

- Empfangen eines Kommunikationssignals von dem wenigstens einen Objekt (22) durch die Kommunikationseinheit (18), wobei das Kommunikationssignal ein geplantes Manöver (26) des wenigstens einen Objekts (22) in dem Bereich, der das Kraftfahrzeug (10) umgibt, beschreibt,

- Definieren eines aktuellen Konfliktbereichs (24), der das Kraftfahrzeug (10) umgibt, durch die Konfliktdetektionseinheit (20), wobei eine Größe und ein Umriss des aktuellen Konfliktbereichs (24) wenigstens teilweise auf der Basis der Objektdaten und/oder des Kommunikationssignals definiert werden,

- Detektieren eines potentiellen Konflikts durch die Konfliktdetektionseinheit (20) auf der Basis einer aktuellen Position des wenigstens einen Objekts (22) in Bezug zu dem aktuellen Konfliktbereich (24) und/oder auf der Basis des geplanten Manövers (26) des wenigstens einen Objekts (22), wobei bei der Detektion des potentiellen Konflikts eine Ausweichtrajektorie (28) für das Kraftfahrzeug (10), die aus dem aktuellen Konfliktbereich (24) zu einem Ausweichbereich (30) führt, bestimmt wird und Steuermittel des Kraftfahrzeugs (10) betätigt werden, um das Kraftfahrzeug (10) entlang der Ausweichtrajektorie (28) zum Ausweichbereich (30) zu manövrieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der aktuelle Konfliktbereich (24) und/oder der Ausweichbereich (30) wenigstens teilweise auf der Basis von Kartendaten definiert werden, die den Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs (10) beschreiben.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Objektdaten und/oder das Kommunikationssignal eine Dringlichkeitsinformation beinhalten, die ein Dringlichkeitsniveau beschreibt, das dem wenigstens einen Objekt (22) zugeordnet ist, wobei eine Blockierungsbewertung dem wenigstens einen Objekt (22) wenigstens teilweise auf der Basis des Dringlichkeitsniveaus zugewiesen wird, und wobei die Größe und der Umriss des aktuellen Konfliktbereichs (24) an die Blockierungsbewertung angepasst werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Blockierungsbewertung wenigstens teilweise auf der Basis des geplanten Manövers (26) des wenigstens einen Objekts (22) bestimmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Fahrerassistenzsystem (12) die Ausweichtrajektorie (28) und/oder den Ausweichbereich (30) wenigstens teilweise auf der Basis der Blockierungsbewertung bestimmt.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das wenigstens eine Objekt (22) ein anderer Verkehrsteilnehmer und/oder eine Infrastrukturkomponente ist.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Fahrerassistenzsystem (12) eine Nachricht zu einer externen Kommunikationsvorrichtung über das Manöver entlang der Ausweichtrajektorie (28) überträgt.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Fahrerassistenzsystem (12) die Definition des aktuellen Konfliktbereichs (24) auslöst, erst nachdem das Kraftfahrzeug (10) ein Parkmanöver vollendet hat und/oder erst nachdem ein Fahrer das Kraftfahrzeug (10) verlassen hat.

9. Fahrerassistenzsystem (12), das so ausgelegt ist, dass es gemäß einem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche betrieben wird.

10. Kraftfahrzeug (10) mit einem Fahrerassistenzsystem (12) nach Anspruch 9.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

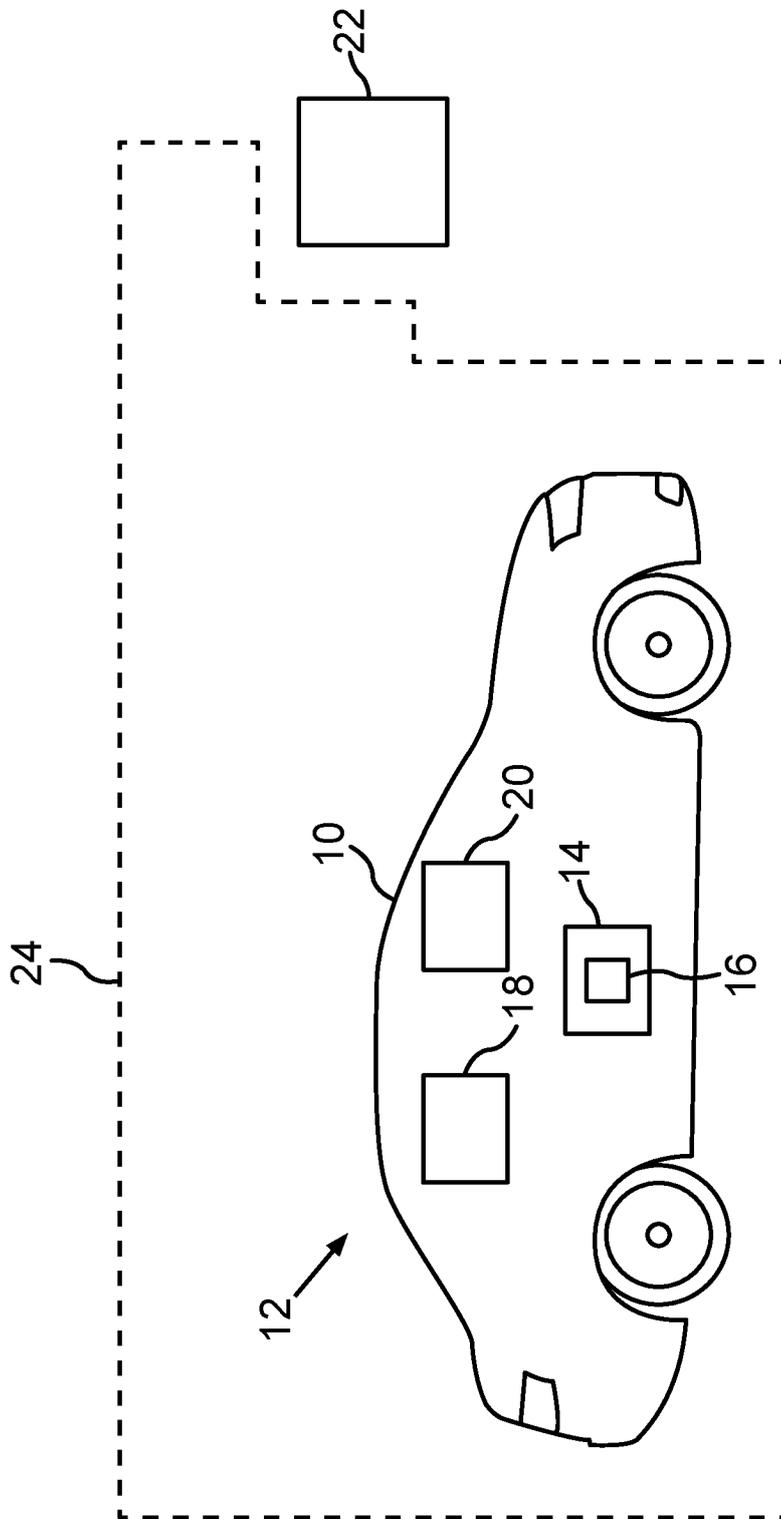


Fig.1

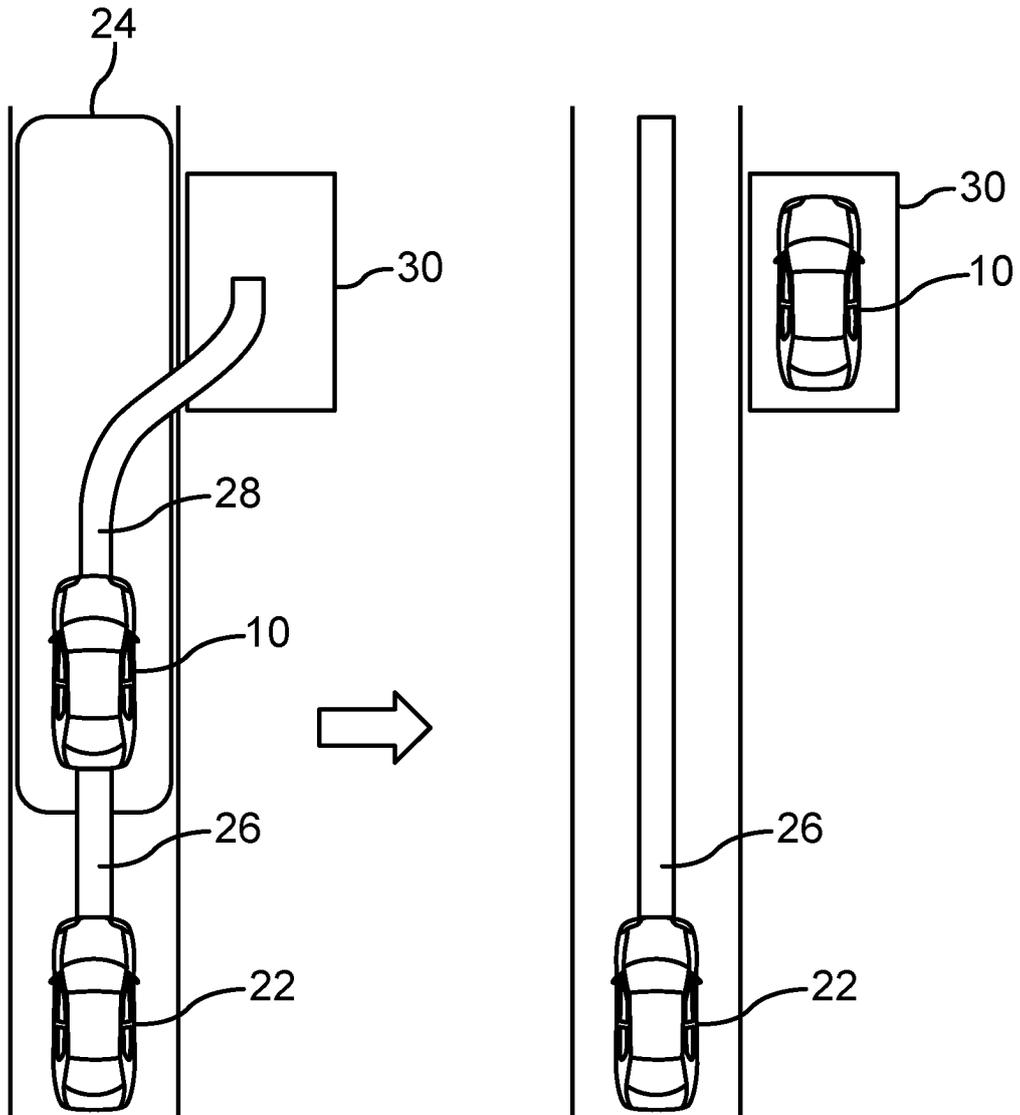


Fig.2

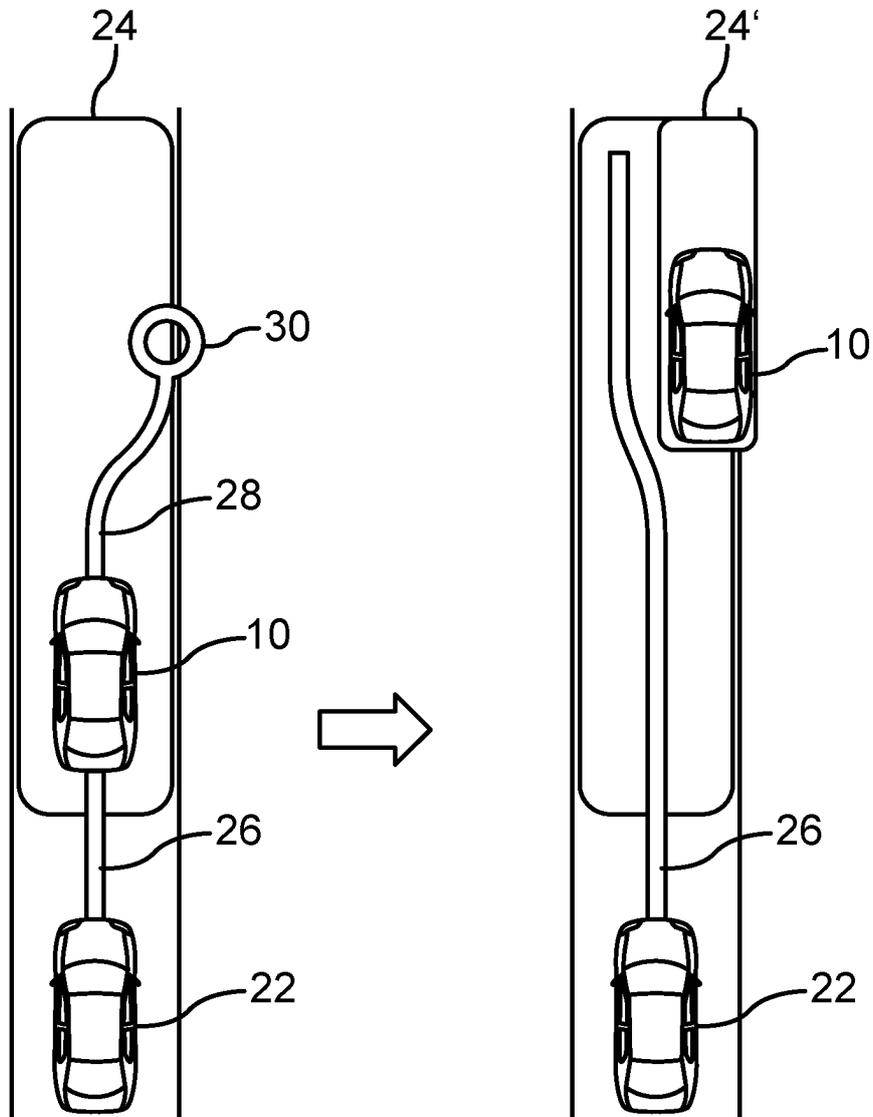


Fig.3

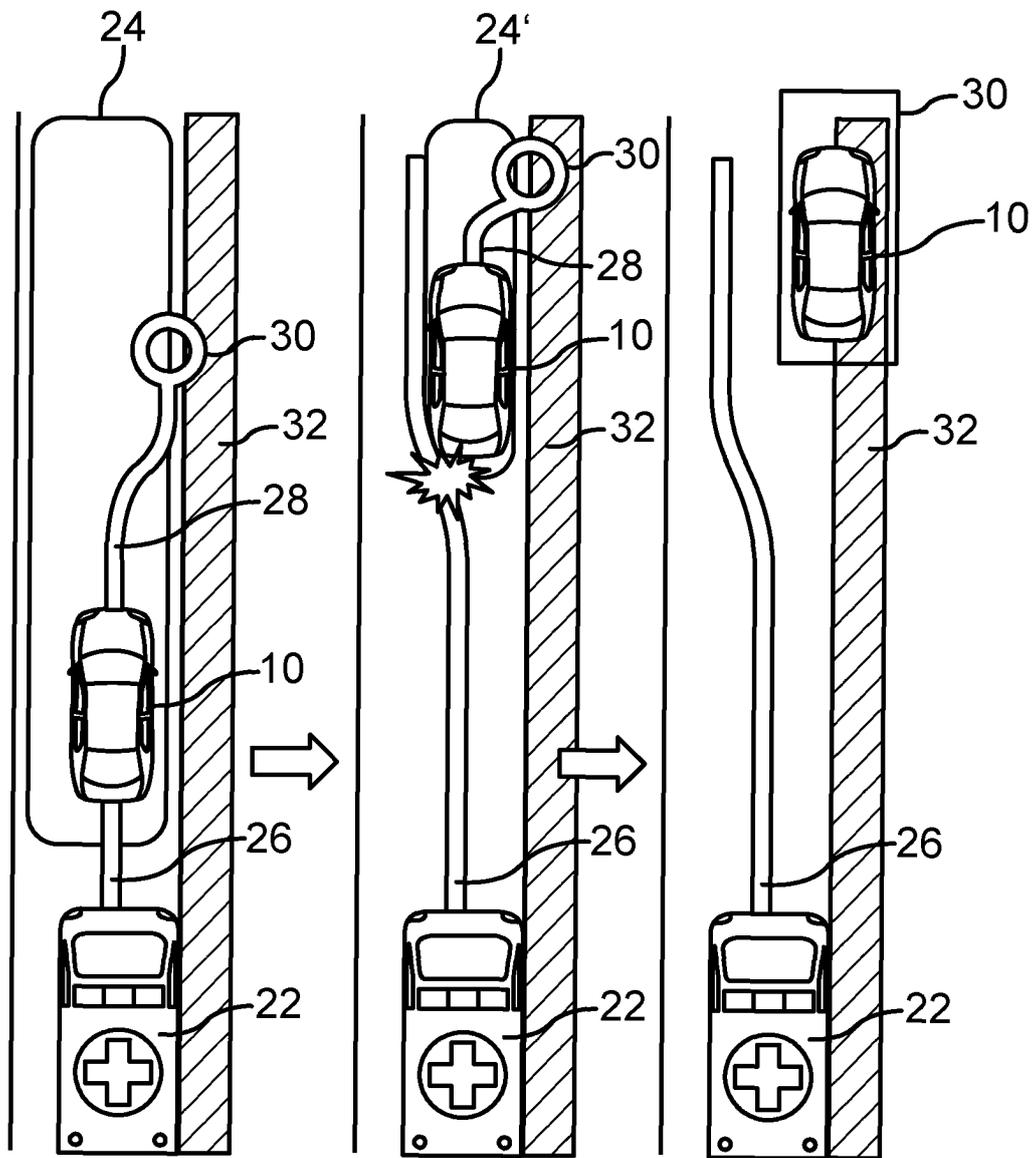


Fig.4

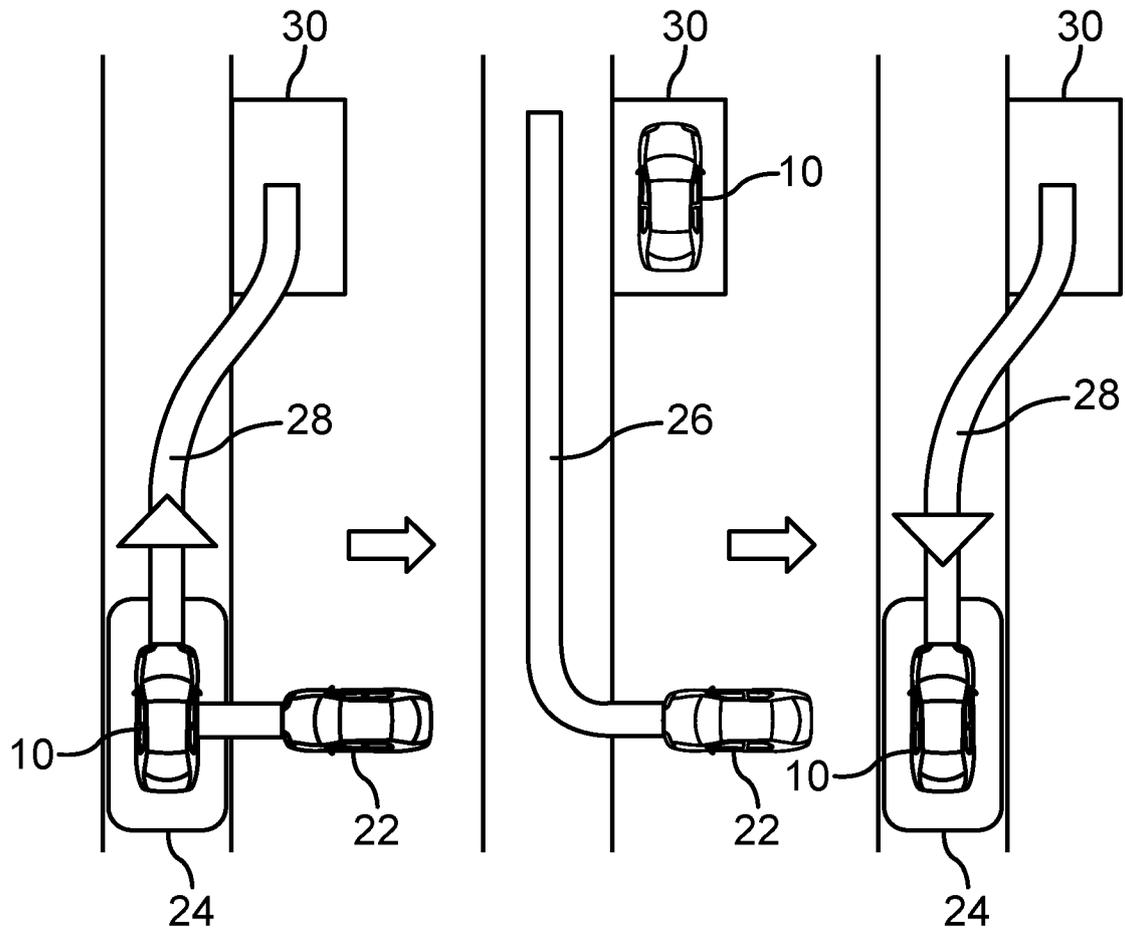


Fig.5

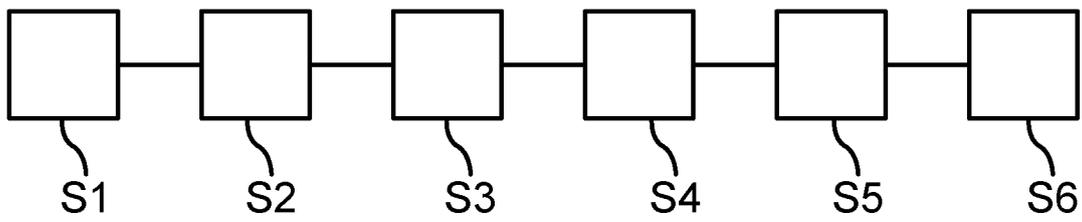


Fig.6