



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 103 482.0**

(22) Anmeldetag: **14.02.2023**

(43) Offenlegungstag: **14.08.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 30/165** (2020.01)

B60W 30/06 (2006.01)

B60W 60/00 (2020.01)

G06Q 50/40 (2024.01)

(71) Anmelder:
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
Breitinger, Thomas, 71277 Rutesheim, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2017 201 551	B4
DE	10 2014 210 147	A1
DE	10 2015 223 836	A1
DE	10 2016 226 308	A1
DE	10 2021 204 225	A1
WO	2017/ 100 626	A1

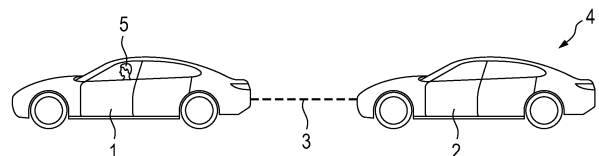
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren, Softwarefunktion und Computerprogrammprodukt zum Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen, die in einer Kolonne (4) steuerungsmäßig miteinander verbunden sind, mit einem Führungsfahrzeug (1) und mit mindestens einem Folgefahrzeug (2), wobei das Führungsfahrzeug (1) durch einen Fahrer (5) aktiv gesteuert wird oder ohne aktiven Fahrer (5) einen ausreichend hohen Automatisierungsgrad aufweist.

Um das Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen in einer Kolonne (4) zu vereinfachen oder zu verbessern, wird das Folgefahrzeug (2) autonom so gesteuert, dass das Folgefahrzeug (2) dem Führungsfahrzeug (1) folgt, ohne dass sich in dem Folgefahrzeug (2) ein aktiver Fahrer befindet, wobei das Folgefahrzeug (2) einen im Vergleich mit dem Führungsfahrzeug (1) niedrigeren Automatisierungsgrad aufweist als das Führungsfahrzeug (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Softwarefunktion und ein Computerprogrammprodukt zum Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen, die in einer Kolonne steuerungsmäßig miteinander verbunden sind, mit einem Führungsfahrzeug und mit mindestens einem Folgefahrzeug, wobei das Führungsfahrzeug durch einen Fahrer aktiv gesteuert wird oder ohne aktiven Fahrer einen ausreichend hohen Automatisierungsgrad aufweist.

[0002] Aus der internationalen Offenlegungsschrift WO 2018/007725 A1 ist ein autonomes Ansteuerungsverfahren für ein Kraftfahrzeug bekannt, wobei ein Zielfahrzeug auswählbar ist und diesem in einem vordefinierten Abstand gefolgt werden kann. Die internationale Offenlegungsschrift WO 2018/207813 A1 offenbart ein Verfahren zum Kontrollieren eines Kraftfahrzeugs, wobei einem Zielfahrzeug in einem vordefinierten Abstand gefolgt werden kann. Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2018 210 192 A1 offenbart ein Verfahren zum Betreiben einer automatisierten Fahrzeugkolonne, wobei bei autonom fahrenden Kraftfahrzeugen in der Kolonne bei einem Überholmanöver und/oder Einschermanöver eine Geschwindigkeitsanpassung entsprechend eines festgelegten Zielfahrzeugs erfolgt. Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2006 021 177 A1 offenbart ein Verfahren zur Folgeregelung für ein Kraftfahrzeug, wobei ein Zielfahrzeug festgelegt wird.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, das Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen, die in die in einer Kolonne steuerungsmäßig miteinander verbunden sind, mit einem Führungsfahrzeug und mit mindestens einem Folgefahrzeug, wobei das Führungsfahrzeug durch einen Fahrer aktiv gesteuert wird oder ohne aktiven Fahrer einen ausreichend hohen Automatisierungsgrad aufweist, zu vereinfachen oder zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen, die in einer Kolonne steuerungsmäßig miteinander verbunden sind, mit einem Führungsfahrzeug und mit mindestens einem Folgefahrzeug, wobei das Führungsfahrzeug durch einen Fahrer aktiv gesteuert wird oder ohne aktiven Fahrer einen ausreichend hohen Automatisierungsgrad aufweist, dadurch gelöst, dass das Folgefahrzeug autonom so gesteuert wird, dass das Folgefahrzeug dem Führungsfahrzeug folgt, ohne dass sich in dem Folgefahrzeug ein aktiver Fahrer befindetet, wobei das Folgefahrzeug einen im Vergleich mit dem Führungsfahrzeug niedrigeren Automatisierungsgrad aufweist als das Führungsfahrzeug. Die steuerungsmäßige Verbindung zwischen dem Führungsfahrzeug und dem Folgefahrzeug umfasst zum Beispiel eine drahtlose

Datenverbindung oder Datenleitung. Die steuerungsmäßige Verbindung zwischen dem Folgefahrzeug und dem Führungsfahrzeug kann so oder so ähnlich ausgeführt sein wie eine an sich bekannte elektronische Deichsel. Bei den Fahrzeugen handelt es sich vorzugsweise um Kraftfahrzeuge. Bei den Fahrzeugen kann es sich auch um Schienenfahrzeuge handeln. Es kann sich bei den Fahrzeugen aber auch um Schiffe oder Flugzeuge handeln, die in einer Kolonne mit einem Führungsfahrzeug und mindestens einem Folgefahrzeug betrieben werden. Das Führungsfahrzeug kann aktiv durch einen Fahrer gesteuert werden. Das Führungsfahrzeug kann aber auch autonom betrieben werden, wenn das Fahrzeug einen ausreichenden Automatisierungsgrad oder Automatisierungslevel aufweist. Das Folgefahrzeug wird vorzugsweise auch autonom gesteuert. Allerdings kann das Folgefahrzeug einen niedrigeren Automatisierungsgrad oder Automatisierungslevel aufweisen als das Führungsfahrzeug. Durch das beanspruchte Verfahren wird die an sich bekannte elektronische Deichsel sozusagen durch eine virtuelle Abschleppstange ersetzt. Das liefert unter anderem den Vorteil, dass im Folgefahrzeug kein aktiver Fahrer sitzen muss. Somit handelt es sich bei dem Folgefahrzeug um ein fahrerloses Folgefahrzeug. Die virtuelle Abschleppstange ermöglicht insbesondere die Darstellung eines konventionellen Abschleppvorgangs mit einem Folgefahrzeug, das ohne reale Abschleppstange mit dem Führungsfahrzeug gekoppelt ist. Normalerweise fährt das Folgefahrzeug hinter dem Führungsfahrzeug. Es sind jedoch auch Anwendungsfälle denkbar, in denen das Führungsfahrzeug hinter dem Folgefahrzeug angeordnet ist.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsfahrzeug aktiv von einem Fahrer gefahren wird. Über die virtuelle Abschleppstange kann das Folgefahrzeug so oder so ähnlich abgeschleppt werden wie mit einer herkömmlichen Abschleppstange. Hauptunterschied ist, dass das Folgefahrzeug autonom oder teilautonom gesteuert wird, insbesondere über das Führungsfahrzeug. Die steuerungsmäßige Verbindung zwischen dem Führungsfahrzeug und dem Folgefahrzeug ermöglicht insbesondere auch einen Schlüsselstart beziehungsweise eine Etablierung der virtuellen Abschleppstange über eine ferngesteuerte Freigabe durch den Besitzer oder Eigentümer des Folgefahrzeugs. Stattdessen kann auch ein entsprechendes Authentifizierungstool oder ein geeigneter Mechanismus verwendet werden.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsfahrzeug teilautonom oder autonom gefahren wird. Dadurch ergeben sich vielfältige vorteilhafte Ausgestaltungen des beanspruchten Verfahrens. So kann ein Folgefahrzeug zum Beispiel ohne menschliches Zutun mit dem Führungsfahr-

zeug, das einen ausreichend hohen Automatisierungsgrad aufweist, von einem ersten Ort zu einem zweiten Ort abgeschleppt werden.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsfahrzeug in einem höheren Automatisierungsgrad betrieben wird als das Folgefahrzeug. Durch den ausreichend hohen Automatisierungsgrad beziehungsweise Automatisierungslevel des Führungsfahrzeugs kann auch beim Abschleppen mit der virtuellen Abschleppstange ein ausreichender Sicherheitsstandard gewahrt werden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsfahrzeug zu einem Fahrzeugverbund mit einem definitiven Zielort gehört, zu welchem das Folgefahrzeug mit Hilfe des Führungsfahrzeugs geleitet und bei Bedarf geparkt wird. Der Fahrzeugverbund umfasst zum Beispiel ein Parkhaus, in welchem das Folgefahrzeug geparkt werden soll. Bei dem Führungsfahrzeug kann es sich um einen Führungsroboter beziehungsweise ein Leitsystem des Parkhauses handeln. Der Fahrzeugverbund kann auch einen Parkplatz mit entsprechenden Parkflächen umfassen, zu denen das Folgefahrzeug geleitet und auf denen das Folgefahrzeug geparkt wird. Das liefert unter anderem den Vorteil, dass auch herkömmliche Parkflächen oder Parkhäuser, die nicht mit einer Automatisierungsaktorik beziehungsweise Automatisierungssensorik ausgestattet sind, zum fahrerlosen Parken genutzt werden können. Ein Folgefahrzeug mit einem niedrigen Automatisierungsgrad beziehungsweise Automatisierungslevel kann gegebenenfalls auch komplett selbständig die letzten Meter zu einer Parkfläche oder in eine Parklücke fahren, ohne dass dabei ein aktiver Fahrer direkt vor Ort sein muss.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsfahrzeug und das Folgefahrzeug zu einem Geschäftsbetrieb gehören, der ein Geschäftsfahrzeug als Folgefahrzeug durch das Führungsfahrzeug abholen und zu einem Zielort bringen lässt. Dadurch wird das Betreiben zum Beispiel einer Mietwagenfirma erheblich vereinfacht. Bei dem Geschäftsbetrieb handelt es sich vorzugsweise um eine Mietwagenfirma oder um eine Transportfirma. Bei dem Geschäftsfahrzeug handelt es sich vorzugsweise um einen Mietwagen, um ein Kundenfahrzeug oder um ein Logistikfahrzeug. Durch das beanspruchte Verfahren wird der Betrieb des Geschäftsbetriebs erheblich vereinfacht.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Folgefahrzeug einen Defekt oder Mangel aufweist, der bei Bedarf behoben wird, bevor das

Folgefahrzeug durch das Führungsfahrzeug virtuell abgeschleppt wird. Virtuell abgeschleppt bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Folgefahrzeug mit Hilfe der virtuellen Abschleppstange abgeschleppt wird. Der Abschleppvorgang selbst ist natürlich real. Dieses Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist insbesondere dann von Vorteil, wenn zum Beispiel ein Elektrofahrzeug mit einer entladenen Batterie, einem leeren Tank oder mit einem Reifenschaden zunächst instandgesetzt beziehungsweise geladen werden muss, bevor der eigentliche Abschleppvorgang ausgeführt werden kann. Bei dem Defekt oder Mangel handelt es sich zum Beispiel um einen defekten Reifen, um eine entladene Batterie oder um einen leeren Kraftstofftank. Der Defekt oder Mangel wird vorteilhaft durch ein entsprechendes Diagnosesystem diagnostiziert. Ein Defekt oder Mangel, der ein Weiterfahren des Fahrzeugs verhindert, wird behoben. Danach wird die entsprechende Fehlermeldung gelöscht. Wenn der Defekt oder Mangel nicht behoben werden muss oder kann, wird das Folgefahrzeug durch das Führungsfahrzeug abgeschleppt. Auch hier kann es sich bei dem Fahrzeug um ein Elektrofahrzeug oder ein sonstiges Kraftfahrzeug handeln. Das beanspruchte Verfahren kann aber auch auf Wasserfahrzeuge, wie Schiffe, angewendet werden. Das beanspruchte Verfahren umfasst vorteilhaft auch einen Schlüsselstart beziehungsweise die Etablierung der virtuellen Abschleppstange mit Hilfe einer ferngesteuerten Freigabe durch den Besitzer oder Eigentümer des Fahrzeugs. Das beanspruchte Verfahren umfasst auch ein entsprechendes Authentifizierungstool beziehungsweise einen in das Fahrzeug integrierten Mechanismus zur Authentifizierung, die vorteilhaft ferngesteuert ausgeführt werden kann. Das hat den Vorteil, dass der Fahrzeugbesitzer oder Fahrzeugeigentümer nicht vor Ort bei dem liegengelassenen Fahrzeug verweilen muss. Mängel oder Defekte, bei denen das Abschleppen mit der virtuellen Abschleppstange noch technisch sicher möglich ist, umfassen zum Beispiel Defekte an einer fahrzeuginternen Heizung, Lüftung, Klimaanlage, Reinigungsanlage, Sitzverstellanlage oder Lenkradverstellanlage. Es sind auch Fälle denkbar, in denen das Folgefahrzeug zum Beispiel einen Glasschaden, wie eine fehlende Scheibe, aufweist. Defekte oder Mängel, in denen ein Abschleppen mit der virtuellen Abschleppstange noch möglich ist, umfassen auch den Ausfall eines Anzeigesystems in dem Folgefahrzeug, wie einer Kombianzeige, oder den Ausfall eines Bediensystems in dem Folgefahrzeug.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsfahrzeug ein Wohnmobil ist, das einen Personenkraftwagen abschleppt, der das Folgefahrzeug darstellt. Dadurch wird der technische Aufwand zum Mitschleppen des Personenkraftwa-

gens erheblich reduziert. Darüber hinaus können sowohl der Fahrwiderstand als auch der Verbrauch des Wohnmobils mit dem abgeschleppten Personenkraftwagen durch den engen Schleppzustand reduziert werden.

3	virtuelle Abschleppstange
4	Kolonne
5	Fahrer

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Folgefahrzeug mindestens eine passive Person transportiert wird beziehungsweise werden kann. Passiv bedeutet im Hinblick auf die Person, dass die Person nicht aktiv am Fahrvorgang beteiligt ist. Die passive Person ist zum Beispiel fahruntüchtig oder nicht im Besitz einer gültigen Fahrerlaubnis.

[0013] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Softwarefunktion und/oder ein Computerprogrammprodukt, auf welchem ein Computerprogrammcode abgespeichert ist, wobei der Computerprogrammcode auf zumindest einem Computer derart ausführbar ist, dass der zumindest eine Computer dazu veranlasst ist, das vorab beschriebene Verfahren auszuführen, wobei zumindest einer der Computer ein Bordcomputer des Folgefahrzeugs ist, der zur Kommunikation mit einem Bordcomputer des Führungsfahrzeugs eingerichtet ist.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Folgefahrzeugs, das über eine virtuelle Abschleppstange abschleppmäßig mit einem Führungsfahrzeug verbunden ist, in welchem ein Fahrer sitzt; und

Fig. 2 die gleiche Darstellung wie in **Fig. 1**, wobei das Führungsfahrzeug ohne Fahrer betrieben wird.

[0015] In den **Fig. 1** und **2** ist jeweils eine Kolonne 4 mit einem Führungsfahrzeug 1 und einem Folgefahrzeug 2 schematisch dargestellt. Das Folgefahrzeug 2 ist durch eine virtuelle Abschleppstange 3 so mit dem Führungsfahrzeug 1 verbunden, dass das Folgefahrzeug 2 im Fahrbetrieb so oder so ähnlich von dem Führungsfahrzeug 1 abgeschleppt wird wie mit einer herkömmlichen Abschleppstange.

[0016] In **Fig. 1** sitzt ein Fahrer 5 in dem Führungsfahrzeug 1. In **Fig. 2** sitzt niemand in dem Führungsfahrzeug 1. In beiden Figuren sitzt niemand in dem Folgefahrzeug 2.

Bezugszeichen

- 1 Führungsfahrzeug
- 2 Folgefahrzeug

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

- WO 2018/007725 A1 [0002]
- WO 2018/207813 A1 [0002]
- DE 102018210192 A1 [0002]
- DE 102006021177 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben von mindestens zwei Fahrzeugen, die in einer Kolonne (4) steuerungsmäßig miteinander verbunden sind mit einem Führungsfahrzeug (1) und mit mindestens einem Folgefahrzeug (2), wobei das Führungsfahrzeug (1) durch einen Fahrer (5) aktiv gesteuert wird oder ohne aktiven Fahrer (5) einen ausreichend hohen Automatisierungsgrad aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Folgefahrzeug (2) autonom so gesteuert wird, dass das Folgefahrzeug (2) dem Führungsfahrzeug (1) folgt, ohne dass sich in dem Folgefahrzeug (2) ein aktiver Fahrer befindetet, wobei das Folgefahrzeug (2) einen im Vergleich mit dem Führungsfahrzeug (1) niedrigeren Automatisierungsgrad aufweist als das Führungsfahrzeug (1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsfahrzeug (1) aktiv von einem Fahrer (5) gefahren wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsfahrzeug (1) teilautonom oder autonom gefahren wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsfahrzeug (1) in einem höheren Automatisierungsgrad betrieben wird als das Folgefahrzeug (2) oder von einem aktiven Fahrer (5) gesteuert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsfahrzeug (1) zu einem Fahrzeugverbund mit einem definitiven Zielort gehört, zu welchem das Folgefahrzeug (2) mit Hilfe des Führungsfahrzeugs (1) geleitet und bei Bedarf geparkt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsfahrzeug (1) und das Folgefahrzeug (2) zu einem Geschäftsbetrieb gehören, der ein Geschäftsfahrzeug als Folgefahrzeug (2) durch das Führungsfahrzeug (1) abholen und zu einem Zielort bringen lässt.

7. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Folgefahrzeug (2) einen Defekt oder Mangel aufweist, der bei Bedarf behoben wird, bevor das Folgefahrzeug (2) durch das Führungsfahrzeug (1) virtuell abgeschleppt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsfahrzeug (1) ein Wohnmobil ist, das einen Personenkraftwagen abschleppt, der das Folgefahrzeug (2) darstellt.

9. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Folgefahrzeug (2)

mindestens eine passive Person transportiert wird beziehungsweise werden kann.

10. Softwarefunktion und/oder Computerprogrammprodukt, auf welchem ein Computerprogrammcode abgespeichert ist, wobei der Computerprogrammcode auf zumindest einem Computer derart ausführbar ist, dass der zumindest eine Computer dazu veranlasst ist, das vorab beschriebene Verfahren auszuführen, wobei zumindest einer der Computer ein Bordcomputer des Folgefahrzeugs ist, der zur Kommunikation mit einem Bordcomputer des Führungsfahrzeugs eingerichtet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

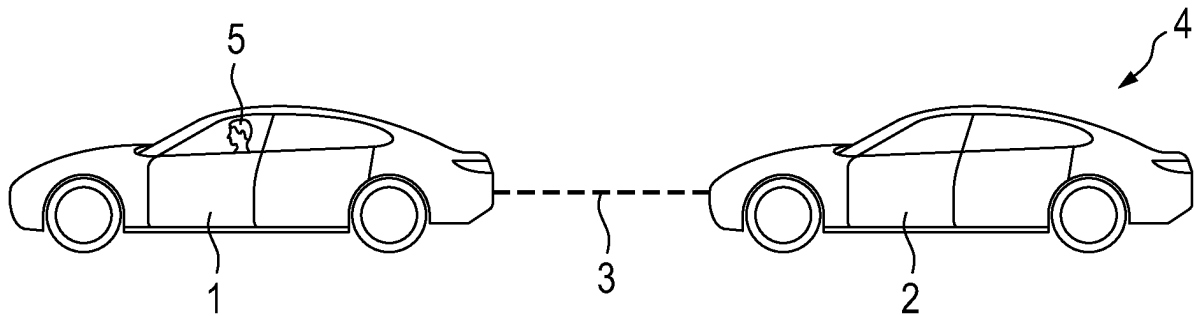


Fig. 1

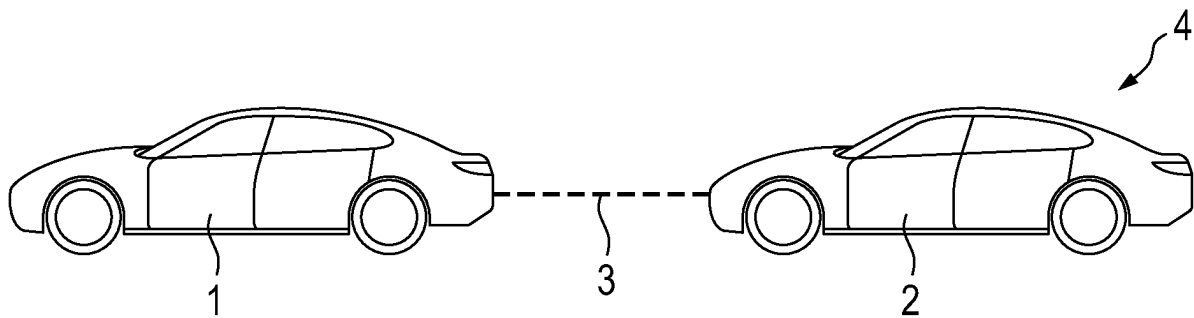


Fig. 2