

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. März 2024 (14.03.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/051990 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G08G 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/069407

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2023 (12.07.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 003 327.5
09. September 2022 (09.09.2022) DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE];
Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **KOBETZ, Christian**; Vogelsangstr. 30, 72160
Horb (DE). **KOBETZ, Martin**; Ermsweg 19, 73734 Ess-
lingen (DE).

(74) Anwalt: **LEDERER, Elisabeth**; Mercedes-Benz Intellec-
tual Property GmbH & Co. KG 063- H512, 70546 Stuttgart
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD,
SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY,
KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR OPERATING A COLLISION AVOIDANCE DEVICE OF A VEHICLE AND VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETRIEB EINER
KOLLISIONSVERMEIDUNGSVORRICHTUNG EINES FAHRZEUGES UND FAHRZEUG

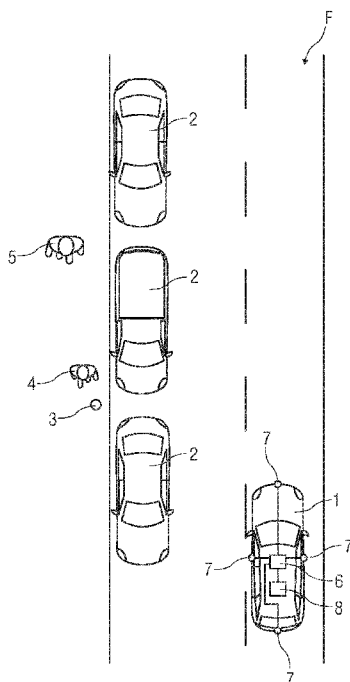


FIG 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for operating a collision avoidance device (8) of a vehicle (1), wherein, based on detected signals from a monitoring (6) of the surroundings, a hazard assessment is carried out to determine at least one hazard value and, if a predefined hazard threshold is exceeded by the determined hazard value, a manoeuvre for collision avoidance or to reduce the severity of a collision is initiated. According to the invention, the hazard threshold for initiating the manoeuvre is lowered if an acoustic hazard warning is detected in the environment of the vehicle (1) by at least one external microphone (7) of the vehicle (1). The invention also relates to a vehicle (1) comprising a device of this type.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung (8) eines Fahrzeuges (1), wobei basierend auf erfassten Signalen einer Umgebungserfassung (6) eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchgeführt wird und bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Gefahrenschwelle durch den ermittelten Gefahrenwert mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere eingeleitet wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Gefahrenschwelle zur Einleitung des Manövers herabgesetzt wird, wenn mit mindestens einem Außenmikrofon (7) des Fahrzeuges (1) ein akustischer Gefahrenhinweis in einer Umgebung des Fahrzeuges (1) erfasst wird. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Fahrzeug (1) mit einer solchen Vorrichtung.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung eines Fahrzeuges und Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung eines Fahrzeuges, wobei basierend auf erfassten Signalen einer Umgebungserfassung eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchgeführt wird und bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Gefahrenschwelle durch den ermittelten Gefahrenwert mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere eingeleitet wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und ein Fahrzeug mit einer solchen Vorrichtung.

Aus der DE 10 2004 056 118 A1 sind ein Verfahren zum Betreiben eines Kollisionsvermeidungssystems eines Fahrzeuges sowie ein Kollisionsvermeidungssystem bekannt. Das Kollisionsvermeidungssystem umfasst Mittel zur Erfassung eines vorhandenen Fahrraumes zwischen dem Fahrzeug und einem potentiellen Kollisionspartner sowie Mittel zur Festlegung eines Zeitpunktes für einen Systemeingriff zur Kollisionsvermeidung. Bei Unterschreiten von festgelegten Schwellwerten des anhand der Mittel festgelegten Systemeingriffes für einen ersten Zeitpunkt, bei dem eine Kollision durch Ausweichen vermeidbar ist, und einen zweiten Zeitpunkt, bei dem eine Bremsung eingeführt werden muss, wird eine Teilverzögerung für einen tatsächlichen Systemeingriff eingeleitet.

Aus der DE 10 2010 053 350 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betrieb eines Fahrzeuges zur Erhöhung einer Insassensicherheit bekannt, bei dem vorgesehen ist, dass anhand eines erfassten Fahrzeugumfeldes und anhand erfasster Fahrzeugdynamikdaten eine Kollisionswahrscheinlichkeit mit einem Objekt ermittelt wird

und in Abhängigkeit einer ermittelten Kollisionswahrscheinlichkeit ein automatischer Eingriff in eine Brems- und/oder Lenkfunktion des Fahrzeuges durchgeführt wird.

Aus der DE 10 2020 104 360 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeugs bekannt, bei dem Audiodaten aus einer äußeren Fahrzeugumgebung mittels einer Mikrofonanordnung erfasst werden und mittels eines maschinellen Lernverfahrens analysiert werden, um bestimmte Schallereignisse zu identifizieren und diese bei der Steuerung des Fahrzeugs zu berücksichtigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung eines Fahrzeuges sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Vorrichtung anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, welches die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist, durch eine Vorrichtung, welche die in Anspruch 6 angegebenen Merkmale aufweist, und durch ein Fahrzeug, welches die in Anspruch 7 angegebenen Merkmale aufweist, gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Verfahren zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung eines Fahrzeuges sieht vor, dass basierend auf erfassten Signalen einer Umgebungserfassung eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchgeführt wird und bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Gefahrenschwelle durch den ermittelten Gefahrenwert mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere eingeleitet wird. Als Manöver zur Kollisionsvermeidung sind beispielsweise ein Verzögern, insbesondere ein Abbremsen, und/oder ein Ausweichen des Fahrzeuges vorgesehen. Erfindungsgemäß wird die Gefahrenschwelle zur Einleitung des Manövers herabgesetzt, wenn mit mindestens einem Außenmikrofon des Fahrzeuges ein akustischer Gefahrenhinweis in einer Umgebung des Fahrzeuges erfasst wird.

Durch Anwendung des Verfahrens kann das mindestens eine Manöver zur Kollisionsvermeidung vergleichsweise frühzeitig eingeleitet werden, wobei das mindestens eine Außenmikrofon einen redundanten Sensor hinsichtlich eines Vorliegens einer Gefahrensituation bildet.

Das Außenmikrofon stellt Informationen über eine Verkehrslage, insbesondere einer Gefahrensituation zur Verfügung, wodurch das vergleichsweise frühzeitige Einleiten des mindestens einen Manövers zur Kollisionsvermeidung möglich ist, ohne dass eine Rate von Fehlauslösungen, insbesondere Fehlbremnungen, erhöht wird.

Das mindestens eine Außenmikrofon wird also zur Optimierung einer Funktion der Kollisionsvermeidungsvorrichtung eingesetzt, wodurch eine Verkehrssicherheit erhöht werden kann, beispielsweise wenn ein Kind auf die Straße rennt und mittels des mindestens eines Außenmikrofons des Fahrzeuges ein Ausruf, zum Beispiel der Mutter, erfasst wird. Eine Fahrgeschwindigkeit des insbesondere im autonomen Fahrbetrieb fahrenden Fahrzeuges kann somit frühzeitig verringert werden, um eine Kollision zwischen Fahrzeug und Kind weitestgehend auszuschließen.

Dadurch, dass das Fahrzeug durch Anwendung des Verfahrens, insbesondere wenn ein akustischer Gefahrenhinweis erfasst wurde, vergleichsweise früh verzögert wird, kann das Einleiten einer vergleichsweise starken Bremsung weitestgehend ausgeschlossen werden. Dadurch kann auch eine körperliche Belastung von Insassen des Fahrzeuges, die aus einer starken Bremsung resultieren können, zumindest verringert werden.

In einer möglichen Ausführung des Verfahrens werden beziehungsweise wird als akustischer Gefahrenhinweis ein Ausruf einer Person und/oder ein durch einen Verkehrsteilnehmer ausgegebenes Schallzeichen in der Umgebung des Fahrzeuges erfasst. Beispielsweise ruft die Person bei einer Gefahrensituation: "Halt! Stopp! Vorsicht". Diese Ausrufe werden mittels des mindestens eines Außenmikrofons erfasst, woraufhin die Gefahrenschwelle zur Einleitung des mindestens einen Manövers zur Kollisionsvermeidung herabgesetzt wird und das Fahrzeug verhältnismäßig frühzeitig verzögert werden kann.

In einer Ausführung wird als Manöver zur Kollisionsvermeidung eine Verzögerung des Fahrzeuges, insbesondere in Form einer Bremsung, automatisch eingeleitet. Die Verzögerung des Fahrzeuges wird dann zeitlich früher eingeleitet, wenn mittels des mindestens einen Außenmikrofons ein akustischer Gefahrenhinweis erfasst wird. Somit kann die Verkehrssicherheit, insbesondere für ungeschützte Verkehrsteilnehmer, erheblich erhöht werden, da durch die frühzeitige Verzögerung die Kollision vermieden oder zumindest eine Kollisionsschwere verringert werden kann.

Als Gefahrenschwelle wird in einer Weiterbildung des Verfahrens insbesondere eine Verzögerungsschwelle des Fahrzeuges, das heißt eine Schwelle, ab welcher die Verzögerung eingeleitet wird, herabgesetzt, so dass das Fahrzeug frühzeitiger verzögert, beispielsweise auch abgebremst wird, im Vergleich zu einer erfassten Gefahrensituation, wenn kein solcher akustischer Gefahrenhinweis mittels mindestens eines Außenmikrofons des Fahrzeuges erfasst wird.

Alternativ oder zusätzlich kann beispielsweise auch eine Ausweichschwelle des Fahrzeuges herabgesetzt werden, das heißt eine Schwelle, ab welcher ein Ausweichen des Fahrzeuges eingeleitet wird, so dass das Fahrzeug frühzeitiger ausweicht im Vergleich zu einer erfassten Gefahrensituation, wenn kein solcher akustischer Gefahrenhinweis mittels mindestens eines Außenmikrofons des Fahrzeuges erfasst wird.

Weiterhin ist beispielsweise vorgesehen, dass das Fahrzeug im automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen, Fahrbetrieb bewegt wird, insbesondere dann, wenn die Gefahrenschwelle bei mittels mindestens eines Außenmikrofons erfasstem akustischen Gefahrenhinweis herabgesetzt wird und das Fahrzeug somit frühzeitig verzögert wird, um die Kollision zu vermeiden.

Zudem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei die Vorrichtung eine Kollisionsvermeidungsvorrichtung aufweist, welche ausgebildet ist, basierend auf erfassten Signalen einer Umgebungserfassung eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchzuführen. Ferner ist die Kollisionsvermeidungsvorrichtung ausgebildet, bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Gefahrenschwelle durch den ermittelten Gefahrenwert mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere einzuleiten und die Gefahrenschwelle zur Einleitung des Manövers bei mit mindestens einem Außenmikrofon des Fahrzeuges in der Umgebung des Fahrzeuges erfasstem akustischen Gefahrenhinweis herabzusetzen.

Insbesondere wird die Gefahrenschwelle herabgesetzt, um das Fahrzeug relativ frühzeitig zu verzögern, beispielsweise mittels Abbremsen, so dass die Kollision vermieden oder zumindest eine Schwere der Kollision verringert werden kann.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Betrieb der Kollisionsvermeidungsvorrichtung. Dabei verfügt das Fahrzeug über ein Assistenzsystem, welches ermöglicht, dass das Fahrzeug im

automatisierten, insbesondere im autonomen, Fahrbetrieb bewegt werden kann. Eine Fahraufgabe wird dann ausschließlich mittels des Fahrzeuges, das heißt mittels des Assistenzsystems, ausgeführt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt die:

Fig. 1 schematisch einen Fahrbahnabschnitt mit einem Fahrzeug und einem in Richtung Fahrbahnabschnitt laufenden Kind.

Die einzige Figur zeigt einen Fahrbahnabschnitt F mit einem Fahrzeug 1, am Fahrbahnrand parkenden weiteren Fahrzeugen 2, ein einem Ball 3 hinterherlaufendes Kind 4 und seine Mutter 5.

Das Fahrzeug 1 fährt im automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen, Fahrbetrieb. Im autonomen Fahrbetrieb wird eine Fahraufgabe vollumfänglich von dem Fahrzeug 1, das heißt von einem Assistenzsystem, ausgeführt, so dass Insassen des Fahrzeuges 1 während des autonomen Fahrbetriebes anderen Tätigkeiten nachgehen können.

Zur Durchführung des automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen, Fahrbetriebes weist das Fahrzeug 1 eine stark vereinfacht dargestellte Umgebungserfassung 6 auf, welche eine Anzahl von im und/oder am Fahrzeug 1 angeordneten Sensoren umfasst, welche nicht näher dargestellt sind. Dabei können die Sensoren radarbasiert, lidarbasiert, kamerabasiert, ultraschallbasiert und/oder infrarotbasiert etc. ausgebildet sein.

Anhand erfasster Signale der Umgebungserfassung 6 werden eine Umgebung des Fahrzeuges 1 und sich in dieser befindende Objekte detektiert.

Zudem weist die Umgebungserfassung 6 eine Anzahl von außenseitig an dem Fahrzeug 1 angeordneten Außenmikrofonen 7 auf. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in Figur 1 sind vier Außenmikrofone 7 außenseitig an dem Fahrzeug 1 angeordnet, wobei eine Anzahl der Außenmikrofone 7 variieren kann.

Insbesondere sind die Außenmikrofone 7 zur Detektion von Signaltönen von Einsatzfahrzeugen, wie beispielsweise Polizei, Feuerwehr und Krankenwagen, vorgesehen.

Im Folgenden wird ein Verfahren zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung 8 des Fahrzeuges 1 beschrieben. Die Kollisionsvermeidungsvorrichtung 8 ist signaltechnisch mit der Umgebungserfassung 6 gekoppelt. Erfasste Signale der Umgebungserfassung 6 und somit auch erfasste akustische Signale der Außenmikrofone 7 werden zur Auswertung und Verarbeitung der Kollisionsvermeidungsvorrichtung 8 zugeführt.

Im Fahrbetrieb, insbesondere im autonomen Fahrbetrieb des Fahrzeuges 1, wird basierend auf erfassten Signalen der Umgebungserfassung 6 eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchgeführt. Wird ein Gefahrenwert ermittelt, welcher eine vorgegebene Gefahrenschwelle überschreitet, wird mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere eingeleitet. Insbesondere wird eine Bremsung des Fahrzeuges 1 automatisch eingeleitet, um eine Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges 1 zu verringern und somit eine Kollision mit einem potentiellen Kollisionsobjekt zu vermeiden oder um eine Schwere der Kollision zu reduzieren.

Insbesondere wird eine Bremsung des Fahrzeuges 1 automatisch ausgelöst, wenn anhand der erfassten Signale der Umgebungserfassung 6 ein Fußgänger oder ein Radfahrer detektiert und eine Kollision mit dem Fahrzeug 1 droht. Gemäß dem Stand der Technik wird die Bremsung ausgelöst, wenn sich das potentielle Kollisionsobjekt im Fahrbereich des Fahrzeuges 1 befindet oder eine solche Situation prognostiziert wird.

Zudem wird gemäß dem Stand der Technik versucht, die Bremsung vergleichsweise spät einzuleiten, um einen Fehlalarm in Form einer Fehlbremmung des Fahrzeuges 1 weitestgehend zu vermeiden, zum Beispiel weil eine am Fahrbahnrand stehende Person als potentielles Kollisionsobjekt detektiert wurde.

Um die Verzögerung des Fahrzeuges 1 vergleichsweise frühzeitig auszulösen und dennoch Fehlbremmungen zu vermeiden, sieht das Verfahren vor, erfasste akustische Signale der Außenmikrofone 7 zu berücksichtigen.

Wird anhand erfasster akustischer Signale zumindest eines der Außenmikrofone 7 ein akustischer Gefahrenhinweis detektiert, wird die vorgegebene Gefahrenschwelle herabgesetzt, so dass die Verzögerung, insbesondere die Bremsung, frühzeitig ausgelöst, also eingeleitet wird.

Dabei kann der akustische Gefahrenhinweis als einfaches Signal verwendet werden. Dabei wird als akustischer Gefahrenhinweis ein Ausruf einer Person, beispielsweise "Stopp!, Vorsicht!, Anhalten!, Achtung!" etc. oder ein von einem Verkehrsteilnehmer ausgegebenes Schallzeichen, insbesondere ein Hupen oder Klingel, erfasst.

Liegt also eine anhand der Umgebungserfassung 6 detektierte Gefahrensituation vor und anhand der erfassten akustischen Signale zumindest eines Außenmikrofons 7 wird ein akustischer Gefahrenhinweis detektiert, wird eine vorgegebene Gefahrenschwelle herabgesetzt. Überschreitet ein anhand einer durchgeführten Gefahrenbewertung ermittelter Gefahrenwert die herabgesetzte vorgegebene Gefahrenschwelle, wird die Verzögerung des Fahrzeuges 1, beispielsweise in Form einer Bremsung, früher eingeleitet, als wenn kein akustischer Gefahrenhinweis erfasst wurde.

Läuft beispielsweise ein Jogger auf einen mittels einer Lichtsignalanlage geregelten Fußgängerüberweg zu und die Lichtsignalanlage zeigt Rot, wobei fahrzeugseitig kein akustischer Gefahrenhinweis ausgegeben wird, wird die Gefahrenschwelle nicht herabgesetzt, so dass die Auslösung der Bremsung vergleichsweise spät erfolgt. Die Auslösung der Bremsung erfolgt deshalb vergleichsweise spät, da das Fahrzeug 1 erst eine Bremsung einleiten muss, wenn der Jogger den Fahrbahnabschnitt F betritt.

Gemäß dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird anhand der erfassten Signale der Umgebungserfassung 6 ermittelt, dass das Kind 4 dem Ball 3 nachläuft. Die Mutter 5 ruft noch: "Stopp!" oder "Vorsicht!", wobei ein solcher Ausruf von dem Fahrzeug 1 als akustischer Gefahrenhinweis erfasst wird. Daraufhin wird die vorgegebene Gefahrenschwelle zur Auslösung der Bremsung des Fahrzeuges 1 herabgesetzt, so dass das autonom fahrende Fahrzeug 1 seine momentane Fahrgeschwindigkeit bereits verringert, bevor das Kind 4 auf den Fahrbahnabschnitt F, also auf die Straße, läuft. Beispielsweise wird die Bremsung ausgelöst, wenn sich das Fahrzeug 1 2 m bis 5 m zu dem Kind 4 entfernt befindet und eine Bewegungsrichtung des Kindes 4 in Richtung Straße ermittelt wird und das Kind 4 eine Geschwindigkeit aufweist, so dass eine Kollision zwischen Kind 4 und Fahrzeug 1 droht.

In einem nicht näher dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel beabsichtigt ein Verkehrsteilnehmer andere Verkehrsteilnehmer zu warnen, da ein Kind 4 oder ein verunfallter Motorradfahrer auf dem Fahrbahnabschnitt F liegt, und betätigt seine Schallzeichenerzeugungsvorrichtung, das heißt seine Hupe. Das Fahrzeug 1 nähert sich der Situation und erfasst mittels zumindest eines seiner Außenmikrofone 7 das Hupen und verringert daraufhin seine momentane Fahrgeschwindigkeit, wenn sich das Fahrzeug 1 dem hupenden Verkehrsteilnehmer nähert.

In einer möglichen Ausführung wird das Fahrzeug 1 stärker verzögert, wenn anhand der erfassten Signale der Umgebungserfassung 6 beispielsweise ein vergleichsweise kleines Hindernis oder Objekt auf dem vorausliegenden Fahrbahnabschnitt F detektiert wird. Insbesondere wird das Fahrzeug 1 bereits verzögert, wenn eine Gefahrensituation anhand erfasster Signale nur eines der Sensoren der Umgebungserfassung 6 detektiert wird und ein akustischer Gefahrenhinweis mittels zumindest eines der Außenmikrofone 7 des Fahrzeuges 1 erfasst wird. Durch die Erfassung des akustischen Gefahrenhinweises liegt hierbei eine Redundanz vor, um eine Fehlbremmung zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung (8) eines Fahrzeuges (1), wobei basierend auf erfassten Signalen einer Umgebungserfassung (6) eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchgeführt wird und bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Gefahrenschwelle durch den ermittelten Gefahrenwert mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Gefahrenschwelle zur Einleitung des Manövers herabgesetzt wird, wenn mit mindestens einem Außenmikrofon (7) des Fahrzeuges (1) ein akustischer Gefahrenhinweis in einer Umgebung des Fahrzeuges (1) erfasst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als akustischer Gefahrenhinweis ein Ausruf einer Person und/oder ein durch einen Verkehrsteilnehmer ausgegebenes Schallzeichen in der Umgebung des Fahrzeuges (1) erfasst werden beziehungsweise wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Manöver eine Verzögerung oder eine Bremsung des Fahrzeuges (1) automatisch eingeleitet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Gefahrenschwelle eine Verzögerungsschwelle des Fahrzeuges (1) herabgesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (1) im automatisierten Fahrbetrieb bewegt wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung (8), welche ausgebildet ist,
 - basierend auf erfassten Signalen einer Umgebungserfassung (6) eine Gefahrenbewertung zur Ermittlung zumindest eines Gefahrenwertes durchzuführen,
 - bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Gefahrenschwelle durch den ermittelten Gefahrenwert mindestens ein Manöver zur Kollisionsvermeidung oder zur Verringerung einer Kollisionsschwere einzuleiten und
 - die Gefahrenschwelle zur Einleitung des Manövers bei mit mindestens einem Außenmikrofon (7) des Fahrzeuges (1) in der Umgebung des Fahrzeuges (1) erfasstem akustischen Gefahrenhinweis herabzusetzen.
7. Fahrzeug (1) mit einer Vorrichtung nach Anspruch 6.

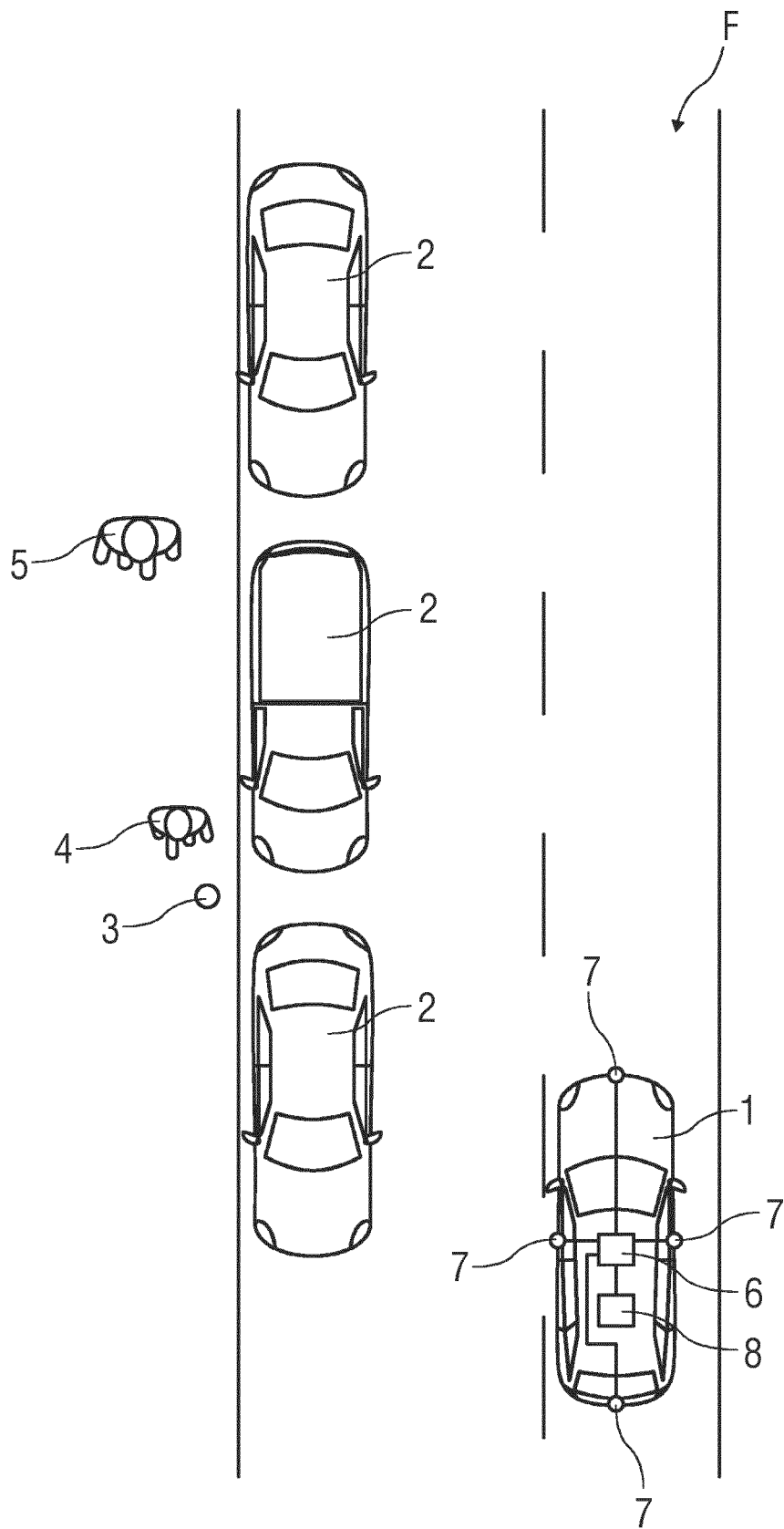


FIG 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/069407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/16**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102020104360 A1 (INTEL CORP [US]) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0002], [0029], [0032] - [0039], [0042] - [0056]; figure 2	1-7
X	DE 102018200876 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 July 2019 (2019-07-25) paragraphs [0006], [0011], [0015] - [0019]	1-7
X	DE 102018000281 A1 (DAIMLER AG [DE]) 09 August 2018 (2018-08-09) paragraphs [0030], [0038] - [0045], [0053], [0054], [0062]	1-7
X	DE 1020211101769 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 12 August 2021 (2021-08-12) paragraphs [0005], [0013], [0026] - [0030], [0034]; figures 1,2	1-7
A	DE 102018221449 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE]) 18 June 2020 (2020-06-18) paragraphs [0027], [0031]	1-7
A	DE 102016216000 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 03 August 2017 (2017-08-03) paragraphs [0011], [0019], [0020], [0023]	1-7
A	DE 102017200961 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 26 July 2018 (2018-07-26) paragraphs [0009], [0010]	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2023

Date of mailing of the international search report

23 October 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Fagundes-Peters, D

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/069407

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102020104360	A1	01 October 2020	DE	102020104360	A1	01 October 2020
				US	2019220248	A1	18 July 2019
DE	102018200876	A1	25 July 2019	CN	110060486	A	26 July 2019
				DE	102018200876	A1	25 July 2019
				EP	3514781	A1	24 July 2019
				US	2019228305	A1	25 July 2019
DE	102018000281	A1	09 August 2018	NONE			
DE	102021101769	A1	12 August 2021	CN	113232659	A	10 August 2021
				DE	102021101769	A1	12 August 2021
				JP	7287301	B2	06 June 2023
				JP	2021125021	A	30 August 2021
				US	2021248393	A1	12 August 2021
DE	102018221449	A1	18 June 2020	NONE			
DE	102016216000	A1	03 August 2017	DE	102016216000	A1	03 August 2017
				JP	6211113	B2	11 October 2017
				JP	2017138766	A	10 August 2017
				US	2017217440	A1	03 August 2017
DE	102017200961	A1	26 July 2018	CN	108327626	A	27 July 2018
				DE	102017200961	A1	26 July 2018
				US	2018208113	A1	26 July 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G08G1/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G08G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2020 104360 A1 (INTEL CORP [US]) 1. Oktober 2020 (2020-10-01) Absätze [0002], [0029], [0032] - [0039], [0042] - [0056]; Abbildung 2 -----	1-7
X	DE 10 2018 200876 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25. Juli 2019 (2019-07-25) Absätze [0006], [0011], [0015] - [0019] -----	1-7
X	DE 10 2018 000281 A1 (DAIMLER AG [DE]) 9. August 2018 (2018-08-09) Absätze [0030], [0038] - [0045], [0053], [0054], [0062] ----- -/--	1-7
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Oktober 2023		23/10/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fagundes-Peters, D

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2021 101769 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 12. August 2021 (2021-08-12) Absätze [0005], [0013], [0026] – [0030], [0034]; Abbildungen 1,2 -----	1–7
A	DE 10 2018 221449 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE]) 18. Juni 2020 (2020-06-18) Absätze [0027], [0031] -----	1–7
A	DE 10 2016 216000 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 3. August 2017 (2017-08-03) Absätze [0011], [0019], [0020], [0023] -----	1–7
A	DE 10 2017 200961 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 26. Juli 2018 (2018-07-26) Absätze [0009], [0010] -----	1–7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/069407

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102020104360 A1	01-10-2020	DE 102020104360 A1	01-10-2020
		US 2019220248 A1	18-07-2019
DE 102018200876 A1	25-07-2019	CN 110060486 A	26-07-2019
		DE 102018200876 A1	25-07-2019
		EP 3514781 A1	24-07-2019
		US 2019228305 A1	25-07-2019
DE 102018000281 A1	09-08-2018	KEINE	
DE 102021101769 A1	12-08-2021	CN 113232659 A	10-08-2021
		DE 102021101769 A1	12-08-2021
		JP 7287301 B2	06-06-2023
		JP 2021125021 A	30-08-2021
		US 2021248393 A1	12-08-2021
DE 102018221449 A1	18-06-2020	KEINE	
DE 102016216000 A1	03-08-2017	DE 102016216000 A1	03-08-2017
		JP 6211113 B2	11-10-2017
		JP 2017138766 A	10-08-2017
		US 2017217440 A1	03-08-2017
DE 102017200961 A1	26-07-2018	CN 108327626 A	27-07-2018
		DE 102017200961 A1	26-07-2018
		US 2018208113 A1	26-07-2018