(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
06. August 2020 (06.08.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/156700 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G08G 1/16 (2006.01) *G08G 1/0967* (2006.01)
G08G 1/017 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/082109

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2019 (21.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19154164.8 29. Januar 2019 (29.01.2019) EP

(71) Anmelder: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 12 Place de l'Iris, Tour Saint-Gobain, 92400 Courbevoie (FR).

(72) Erfinder: **VARGA, Gabor**; Neustraße 51, 52134 Herzogenrath (DE). **MATHEISEN, Christopher**; Haus-Heydenstr. 105b, 52134 Herzogenrath (DE). **KAPLAN, Benjamin**; Kirchstr. 20b, 69514 Laudenbach (DE). **EFFERTZ, Christian**; Maarwinkel 34, 52080 Aachen (DE).

(74) Anwalt: **FEIST, Florian, Arno**; Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH & Co. KG, Glasstr. 1, 52134 Herzogenrath (DE).

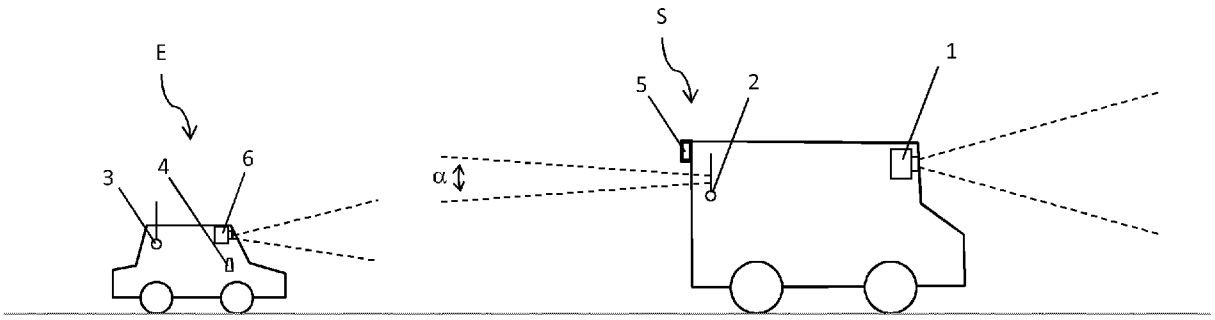
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

WO 2020/156700 A1

(54) Title: SYSTEM FOR CONVEYING INFORMATION ABOUT THE TRAFFIC SITUATION FROM A TRANSMITTING VEHICLE TO A RECEIVING VEHICLE SITUATED BEHIND THE LATTER

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR ÜBERMITTLUNG VON INFORMATIONEN ÜBER DIE VERKEHRSSITUATION VON EINEM SENDEFAHRZEUG AN EIN DAHINTER BEFINDLICHES EMPFANGSFAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The present invention relates to a system for conveying information about the traffic situation from a transmitting vehicle to a receiving vehicle driving behind the latter. The transmitting vehicle (S) is equipped with a sensor (1), directed forwards in the direction of travel, for capturing the traffic situation ahead of the transmitting vehicle (S) and with a transmitting device (2) suitable for transmitting information picked up by the sensor (1) to a receiving vehicle (E) situated behind the transmitting vehicle (S). The receiving vehicle (E) is equipped with a receiving device (3) for receiving this information and with a presentation or evaluation device (4) for presenting or evaluating the information received by the receiving device (3).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Übermittlung von Informationen über die Verkehrssituation von einem Sendefahrzeug an ein dahinter fahrendes Empfangsfahrzeug. Das Sendefahrzeug (S) ist ausgestattet mit einem in Fahrrichtung nach vorne gerichteten Sensor (1) zum Erfassen der Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug (S) und einer Übertragungseinrichtung (2), die geeignet ist, durch den Sensor (1) aufgenommene Informationen an ein hinter dem Sendefahrzeug (S) befindliches Empfangsfahrzeug (E) zu übertragen. Das Empfangsfahrzeug (E) ist ausgestattet mit einer Empfangseinrichtung (3) zum Empfang dieser Informationen und einer Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung (4) zur Darstellung oder Auswertung der von der Empfangseinrichtung (3) empfangenen Informationen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

System zur Übermittlung von Informationen über die Verkehrssituation von einem Sendefahrzeug an ein dahinter befindliches Empfangsfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Sendefahrzeug und ein Empfangsfahrzeug als Teile eines Systems zur Übermittlung von Informationen über die Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug.

Überholmanöver stellen immer eine potentielle Gefahr für den Straßenverkehr dar, weil sich das überholende Fahrzeug währenddessen auf der Fahrspur für den gegenläufigen Verkehr befindet. Schätzt der überholende Fahrer die ihm zur Verfügung stehende Zeit falsch ein, können schwerste Unfälle die Folge sein. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn Lastkraftwagen (LKW) oder ähnliche Fahrzeuge überholt werden, weil das Überholmanöver aufgrund der Länge des LKW relativ viel Zeit in Anspruch nimmt und der überholende Fahrer aufgrund der hohen Aufbauten des LKW nur eine stark eingeschränkte Sicht auf die Verkehrssituation vor dem LKW hat.

Die Firma Samsung hat ein Produkt namens „Safety Truck“ vorgeschlagen (Pressemitteilung vom 02.02.2016, https://news.samsung.com/global/samsung-presents-first-samsung-safety-truck-prototype, abgerufen am 14.01.2019). Dabei wird in einem LKW die Verkehrssituation durch eine nach vorne gerichtete Kamera aufgenommen und auf einem am Heck befindlichen großen Display dargestellt. Die Fahrer der hinter dem LKW befindlichen Fahrzeuge können so gleichsam „durch den LKW hindurch“ sehen und entgegenkommenden Verkehr oder sonstige Hindernisse besser erkennen.

Während der „Safety Truck“ die Sicherheit beim Überholen von LKW in der Tat verbessern kann, weißt er durch die Verwendung sehr großer Displays doch gewisse Nachteile auf. So ist das System relativ kostspielig und weist einen hohen Energiebedarf auf. Außerdem ist es empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen. Starker Regen oder Nebel oder ungünstige Sonneneinstrahlung können beispielsweise die Sicht auf das Display erschweren und die Displays können durch Stein- oder Hagelschlag beschädigt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes System zur Übermittlung von Informationen über die Verkehrssituation von einem Fahrzeug an dahinterfahrende Fahrzeuge zu übermitteln.

Das erfindungsgemäße System umfasst ein Sendefahrzeug und ein Empfangsfahrzeug, wobei vom Sendefahrzeug Informationen über die Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug an das dahinter befindliche Empfangsfahrzeug übermittelt werden.

Das Sendefahrzeug ist erfindungsgemäß zumindest mit einem Sensor und einer Übertragungseinrichtung ausgestattet. Der Sensor ist in Fahrtrichtung nach vorne gerichtet und geeignet, die Fahrbahn und die Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug (insbesondere kontinuierlich) zu erfassen, insbesondere den Gegenverkehr, das direkt vor dem Sendefahrzeug fahrende Fahrzeug und sonstige Hindernisse auf der Fahrbahn. Die Übertragungseinrichtung ist geeignet, durch den Sensor aufgenommene Informationen (insbesondere kontinuierlich) an ein in Fahrtrichtung hinter dem Sendefahrzeug befindliches Empfangsfahrzeug zu übertragen, das mit einer dazu geeigneten Empfangseinrichtung ausgestattet ist. Sensor und Übertragungseinrichtung sind bevorzugt fest im Sendefahrzeug installiert.

Der Sensor ist in einer einfachen Ausgestaltung der Erfindung eine Kamera, insbesondere eine Videokamera (für den sichtbaren Spektralbereich, VIS-Kamera). Es kann aber auch ein UV-Sensor (UV-Kamera), ein IR-Sensor (IR-Kamera), oder auch ein Radar- oder Lidar-Sensor verwendet werden.

Das Empfangsfahrzeug ist erfindungsgemäß zumindest mit einer Empfangseinrichtung und einer elektronischen Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung ausgestattet. Die Empfangseinrichtung ist geeignet zum Empfang von Informationen über die Verkehrssituation in Fahrtrichtung vor einem vor dem Empfangsfahrzeug befindlichen Sendefahrzeug. Diese Informationen werden von einem im Sendefahrzeug angeordneten Sensor (beispielsweise von einer optischen Kamera als Videoaufnahme) aufgenommen und von einer im Sendefahrzeug angeordneten Übertragungseinrichtung an das Empfangsfahrzeug übertragen. Die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung, die auch als Darstellungs- oder Auswerteelektronik bezeichnet werden kann, ist geeignet zur Darstellung oder Auswertung der von der Empfangseinrichtung empfangenen Informationen. Empfangseinrichtung und Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung sind bevorzugt fest im Empfangsfahrzeug installiert.

Die Übertragung der Informationen vom Sendefahrzeug an das Empfangsfahrzeug erfolgt erfindungsgemäß drahtlos, und zwar nicht optisch, sondern insbesondere durch ein Funksignal. Im Gegensatz zum eingangs beschriebenen „Safety Truck“ entfällt das kostspielige, energieintensive und beschädigungsanfällige Display am Sendefahrzeug. Das

erfindungsgemäße System ist dadurch kostengünstiger, energiesparender und weniger anfällig für Umwelteinflüsse. Außerdem sind die übertragenen Informationen auch automatisch verwertbar, beispielsweise durch eine elektronische Analyse oder für autonomes Fahren. Das sind große Vorteile der vorliegenden Erfindung.

In einer Ausgestaltung der Erfindung werden die Informationen durch direkte Übertragung vom Sendefahrzeug an das Empfangsfahrzeug übermittelt („peer-to-peer"-Kommunikation, „vehicle-to-vehicle (V2V)"-Kommunikation). Die Übertragungseinrichtung umfasst dabei eine Antenne ist zur direkten drahtlosen Übertragung an das Empfangsfahrzeug. Es können verschiedene Übertragungstechnologien verwendet werden, die sich unter anderem durch die verwendeten Funkfrequenzen und die Reichweite unterscheiden. Beispielsweise können Bluetooth, WLAN (beispielsweise nach dem 802.11p-Standard), EnOcean oder sogenannte Specified Low Power-Technologien verwendet werden. Geeignet ist ferner die sogenannte „Dedicated Short Range Communication"-Technologie, die schon zur Mauterfassung verwendet wird (beispielsweise nach den Europäischen Normen EN 12253 oder ETSI EN 302 571). Erreicht das erfindungsgemäße System eine gewisse Verbreitung, so wird die Übertragungstechnologie von den Fahrzeugherstellern standardisiert werden, insbesondere im Zuge einer Standardisierung der V2V-Kommunikation im Allgemeinen.

Die Antenne für die direkte Datentragung ist bevorzugt eine Richtantenne. Dies hat den Vorteil, dass die gesamte Strahlungsenergie auf den relevanten Bereich konzentriert werden kann. Zum einen wird dadurch eine höhere Strahlungsintensität erreicht und zum anderen können Empfänger, die sich nicht hinter dem Sendefahrzeug befinden und für die das Signal daher keine Relevanz hat, die Übertragung nicht empfangen, was andernfalls zu Fehlinterpretationen führen könnte. Die Richtantenne erzeugt bevorzugt Richtstrahlung mit einem lateralen Öffnungswinkel von 15° bis 25°, besonders bevorzugt von 18° bis 22°, insbesondere etwa 20°, und einen vertikalen Öffnungswinkel von 30° bis 60°, besonders bevorzugt von 35° bis 45°, insbesondere etwa 40° und einer Strahlungsintensität zur Übertragung des Signals auf eine Distanz (also einer Reichweite) bis zu 150 m (insbesondere etwa 100 m), besonders bevorzugt auf eine Distanz bis zu 15 m (insbesondere etwa 10 m). Durch die limitierte Reichweite können Interferenzen vermieden und Energie eingespart werden und es wird sichergestellt, dass nur die potentiellen Empfangsfahrzeuge, die sich in einer gewissen Nähe hinter dem Sendefahrzeug befinden und für die das Signal daher relevant ist, die Informationen empfangen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Übertragungseinrichtung geeignet zur Übermittlung der durch den Sensor aufgenommenen Informationen an das Internet. Die Datenübertragung erfolgt also nicht direkt vom Senderfahrzeug an das Empfängerfahrzeug, sondern über das Internet („cloudbasiert"). Die direkte Übertragung kann demgegenüber aber bevorzugt sein, da sie weniger Ressourcen erfordert. Die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung des Empfangsfahrzeugs ist dann geeignet, diese Information aus dem Internet abzurufen.

Die Erfindung kann auch hinsichtlich der zu übertragenden Information verschieden ausgestaltet werden. In einer Ausgestaltung wird die durch den Sensor erfasste Aufnahme (beispielsweise das Videobild im Falle einer optischen Kamera) an das Empfangsfahrzeug übertragen und die Übertragungseinrichtung ist hierzu geeignet. Die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung des Empfangsfahrzeugs ist dann als Bildschirm ausgestaltet, der zur Darstellung der vom Sendefahrzeug übermittelten Aufnahme geeignet ist. Es können beispielsweise LCD-, LED- oder OLED-Displays als Bildschirm verwendet werden. Der Bildschirm kann beispielsweise im Innenraum des Empfangsfahrzeugs angebracht sein, ins Armaturenbrett des Empfangsfahrzeugs integriert sein oder in die Windschutzscheibe des Empfangsfahrzeugs integriert sein, beispielsweise als einlaminiertes OLED-Display. Auf dem Bildschirm wird die Aufnahme des Sensors des Sendefahrzeugs dargestellt, so dass der Fahrer des Empfangsfahrzeugs die Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug beurteilen kann. Ist der Sensor eine optische Kamera, so dann das aufgenommene Videobild direkt auf dem Bildschirm dargestellt werden. In anderen Fällen (beispielsweise bei Verwendung einer UV- oder IR-Kamera oder eines Radar- oder Lidar-Sensors als Sensor) bedarf es natürlich einer entsprechenden Umwandlung, um die Aufnahme auf dem Bildschirm optisch wahrnehmbar darzustellen.

Neben der Übertragung und Darstellung der Aufnahme des Sensors sind aber auch andere Ausgestaltungen denkbar. Insbesondere in Hinblick auf das autonome Fahren kann es auch vorgesehen sein, dass die Aufnahme elektronisch analysiert und interpretiert wird, um beispielsweise zu einer Einschätzung zu gelangen, ob das Überholen in einem bestimmten Moment angebracht ist. Diese automatisierte Analyse der Aufnahme kann im Sendefahrzeug oder im Empfangsfahrzeug erfolgen. So ist in einer Ausgestaltung das Sendefahrzeug mit einer elektronischen Auswerteeinrichtung (Auswerteelektronik) ausgestattet, welche geeignet ist, die Aufnahme des Sensors zu interpretieren. Anschließend wird ein Signal, das auf der Analyse des Videobildes beruht und von der Interpretation abhängig ist, an das Empfangsfahrzeug übertragen. Bei dem Signal kann es sich beispielsweise um die

Information „Das Überholen ist im Moment (nicht) sicher“ handeln, die dann im Empfangsfahrzeug für den Fahrer dargestellt wird oder im Rahmen des autonomen Fahrens vom Empfangsfahrzeug umgesetzt wird.

In einer alternativen Ausgestaltung ist die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung des Empfangsfahrzeugs geeignet, eine vom Sendefahrzeug übermittelte Aufnahme zu analysieren und zu interpretieren und in ein auf der Analyse beruhendes, von der Interpretation abhängiges Signal umzuwandeln. Das Sendefahrzeug nimmt also Aufnahme auf und übermittelt sie an das Empfangsfahrzeug, wo sie interpretiert wird. Die Interpretation im Empfangsfahrzeug kann gegenüber der Interpretation im Sendefahrzeug aus Haftungsgründen bevorzugt sein.

Natürlich sind auch Kombinationen der vorstehend genannten Ausgestaltungen möglich. So kann beispielsweise die Aufnahme im Empfangsfahrzeug dargestellt werden und zusätzlich ein Signal aus einer elektronischen Interpretation als eine Art Handlungsempfehlung angezeigt werden.

Der Sensor kann beispielsweise an der Innenseite der Windschutzscheibe befestigt sein oder im Innenraum des Sendefahrzeugs angebracht sein (beispielsweise am Armaturenbrett oder am Fahrzeugdach). Der Sensor kann auch in die Windschutzscheibe integriert sein, insbesondere bei Verwendung einer Kamera als Sensor (beispielsweise als einlaminierter Photochip). Vorzugsweise wird ein Sensor verwendet, der im Rahmen eines Fahrerassistenzsystems (*Advanced Driver Assistance System*, ADAS) vorgesehen ist. Solche Sensoren sind typischerweise an der Windschutzscheibe befestigt, eventuell in Kombination mit anderen Detektoren.

Ist der Sensor eine Kamera, so beträgt in einer vorteilhaften Ausgestaltung die Brennweite 2 mm bis 10 mm, bevorzugt 4 mm bis 6 mm, und der Öffnungswinkel 50° bis 70°. Solche Kameras sind geeignet, die Verkehrssituation vollständig zu erfassen. Die Kamera umfasst außer einem Bildchip und der erforderlichen Optik auch Elektronik zur Ansteuerung des Chips, zur Zwischenspeicherung der Videoaufnahme, zur Übertragung des Videobildes an die Übertragungseinrichtung und weitere für den Betrieb der Kamera notwendige Bestandteile, die dem Fachmann an sich bekannt sind.

Das Sendefahrzeug ist in einer bevorzugten Ausgestaltung ein Lastkraftwagen, ein Lieferwagen, ein Kleintransporter, ein Wohnmobil oder ein sonstiges Fahrzeug mit

vergleichsweise hohen Aufbauten ist, welche für dahinter befindliche Fahrzeuge die Sicht auf die Fahrbahn deutlich einschränken.

Die Empfangseinrichtung des Empfangsfahrzeugs umfasst ebenfalls eine Antenne und die zu ihrem Betrieb nötige Elektronik. Bei einer direkten Übertragung (V2V-Kommunikation) kann die Antenne ebenfalls als Richtantenne ausgestaltet sind, die in Fahrrichtung nach vorne gerichtet ist. So wird gewährleistet, dass nur Informationen aus dem relevanten Bereich empfangen werden.

Die Begriffe Sendefahrzeug und Empfangsfahrzeug sind funktional zu verstehen und nicht so, dass sie sich gegenseitig ausschließen. So kann dasselbe Fahrzeug sowohl mit Sensor und Übertragungseinrichtung als auch mit Empfangseinrichtung und Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung ausgestattet sein. Das Fahrzeug fungiert dann situationsbedingt als Sendefahrzeug oder als Empfangsfahrzeug, oder auch simultan als Sende- und Empfangsfahrzeug.

Durch eine beschränkte Reichweite der Übertragungseinrichtung und die Verwendung einer Richtantenne als Übertragungseinrichtung kann passiv erreicht werden, dass nur potentielle Empfangsfahrzeuge, die sich hinter dem Sendefahrzeug und in seiner Nähe befinden, das Signal empfangen. Im Empfangsfahrzeug sollte vorteilhafterweise aber durch zusätzliche Maßnahmen sichergestellt werden, dass die Informationen des richtigen Sendefahrzeugs empfangen, dargestellt und/oder interpretiert werden. Dies wird insbesondere von Bedeutung sein, wenn das erfindungsgemäße System eine weite Verbreitung erreicht, sowie bei einer cloudbasierten Übertragung.

Diese Identifikation kann beispielsweise nach einer Art Handschlag-Prinzip („handshake“-Prinzip) erfolgen, wobei das Sendefahrzeug neben der Sensoraufnahme (oder einer darauf beruhenden Information) auch ein weiteres Signal sendet, das zur Identifizierung des Sendefahrzeugs durch das Empfangsfahrzeug geeignet ist. Beispielsweise können Sende- und Empfangsfahrzeug elektronische Datenpakete austauschen, die eine gegenseitige Identifizierung erlauben. Sende- und Empfangsfahrzeug müssen mit dazu geeigneten Sende- und Empfangseinrichtungen und einer Auswerteelektronik ausgestattet sein. Alternativ kann das Sendefahrzeug im Sinne einer Sensorfusion (Sensordatenfusion) einseitig Signale des Sendefahrzeugs empfangen, welche die Identifizierung des Sendefahrzeugs erlauben. In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung ist das Sendefahrzeug mit einer Vorrichtung zur Erzeugung eines nach hinten gerichteten (statischen oder dynamischen) optischen Signals

ausgestattet, beispielsweise mit einem Blinklicht (dynamisch), das eine bestimmte, für das jeweilige Sendefahrzeug kennzeichnende Signalfolge (Code, Blinkcode) aufweist. Zusammen mit dem Sensorsignal wird eine Information über die Signalfolge an das Empfangsfahrzeug übermittelt. Das Empfangsfahrzeug ist mit einer nach vorne gerichteten Kamera ausgestattet, um das optische Signal des Sendefahrzeugs zu erfassen, und mit Mitteln (Elektronik) zum Abgleich des durch die Kamera erfassten optischen Signals mit der Information aus der Datenübertragung, die von der Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung empfangen werden. Im Empfangsfahrzeug werden die beiden Signale verglichen. Stimmen sie überein, so ist sichergestellt, dass das Sensorsignal des richtigen Sendefahrzeugs empfangen werden. Alternativ kann auch ein statischer Code, beispielsweise eine Buchstaben- und/oder Ziffernfolge, rückwärtig am Sendefahrzeug angebracht sein, das von der Kamera des Empfangsfahrzeugs erfasst wird. Auch das Fahrzeug-Kennzeichen kann als statischer Code verwendet werden (Kennzeichenerkennung). In einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung überträgt das Sendefahrzeug zusammen mit der Sensorinformation seine GPS-Position an das Empfangsfahrzeug, so dass sie dort mit dem GPS-Signal des Empfangsfahrzeugs abgeglichen werden kann, um sicherzustellen, dass die empfangenen Daten tatsächlich vom vorausfahrenden Fahrzeug stammen. Sende- und Empfangsfahrzeug müssen dazu natürlich mit Vorrichtungen zur Bestimmung der GPS-Position ausgestattet sein, sowie mit Vorrichtungen zur Übertragung (Sendefahrzeug) beziehungsweise Empfang und Analyse (Empfangsfahrzeug) des GPS-Signals.

Alternativ kann die Identifikation auch über einen Vergleich beziehungsweise eine Korrelation von Sensoraufnahmen (beispielsweise Kamerabildern) erfolgen. Dabei ist das Empfangsfahrzeug ebenfalls mit einem nach vorne gerichteten Sensor zum Erfassen der Verkehrssituation ausgestattet wie das Sendefahrzeug. Mit dem Sensor erstellt das Empfangsfahrzeug eine Aufnahme analog zu der des Sendefahrzeugs. Nach einer Analyse charakteristischer Strukturen in der Umgebung, beispielsweise Baumformationen, Gebäude, Brücken oder andere Bauwerke, kann das Empfangsfahrzeug unter Berücksichtigung der Fahrtgeschwindigkeit errechnen, wann diese charakteristischen Strukturen im eigenen Kamerabild erscheinen müssten. Treten die charakteristischen Strukturen wie erwartet auf, so ist sichergestellt, dass die Daten des richtigen Sendefahrzeugs empfangen werden. Das Empfangsfahrzeug muss dazu natürlich neben dem Sensor auch mit einer entsprechenden Analyseelektronik ausgestattet sein. Diese Ausgestaltung kann bevorzugt sein, weil sie etwa im Gegensatz zum vorstehend beschriebenen Abgleich eines optischen Signals, nicht auf das Folgefahrzeug (oder wenige Folgefahrzeuge) des Sendefahrzeugs beschränkt ist, sondern eine größere Reichweite hat.

Auf Kombinationen der vorstehend beschriebenen Maßnahmen sind denkbar, um im Sinne einer Redundanz die Sicherheit zu erhöhen.

Die Erfindung umfasst gleichermaßen auch ein Verfahren zum Betrieb eines erfindungsgemäßen Systems. Dabei wird das erfindungsgemäße Sendefahrzeug derart betrieben, dass die vor ihm befindliche Fahrbahn kontinuierlich mit dem Sensor aufgenommen wird und die vom Sensor aufgenommen Informationen direkt oder nach einer elektronischen Analyse und Interpretation durch die Übertragungseinrichtung kontinuierlich übertragen werden. Das Empfangsfahrzeug wird derart betrieben, dass die Empfangseinrichtung die übertragenen Informationen des Sendefahrzeugs empfängt und die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung die übertragenen Informationen darstellt oder elektronisch analysiert und interpretiert. Die Übertragung kann durch V2V-Kommunikation („vehicle-to-vehicle“) oder „cloudbasiert“ über das Internet erfolgen. Es können optional Maßnahmen ergriffen werden zur Identifikation des richtigen Sendefahrzeugs durch das Empfangsfahrzeug. Diese Maßnahmen können beispielsweise auf der Aufnahme eines vom Sendefahrzeug dargestellten optischen Signals durch eine Kamera des Empfangsfahrzeugs beruhen, auf dem Vergleich der GPS-Positionen der Fahrzeuge oder auf der Korrelation der Sensoraufnahmen von Sendefahrzeug und Empfangsfahrzeug. Die vorstehenden Ausführungen zu Sende- und Empfangsfahrzeug gelten für das Verfahren entsprechend. Statt einer kontinuierlichen Aufnahme und Übertragung sind auch Weiterbildungen der Erfindung denkbar, wobei das Sendefahrzeug die Anwesenheit eines Empfangsfahrzeugs detektiert und die Aufnahme und Übertragung nur situationsbedingt ausführt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung ist eine schematische Darstellung und nicht maßstabsgetreu. Die Zeichnung schränkt die Erfindung in keiner Weise ein.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Systems zur Übermittlung von Informationen über die Verkehrssituation. Ein Sendefahrzeug S befindet sich in Fahrtrichtung vor einem Empfangsfahrzeug E. Das Sendefahrzeug S ist beispielsweise ein LKW, der die Sicht des Fahrers des Empfangsfahrzeugs E auf die Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug S erheblich einschränkt. Dadurch kann ein Überholmanöver deutlich erschwert werden, weil der Fahrer des Empfangsfahrzeugs E entgegenkommenden Verkehr oder sonstige Hindernisse nicht verlässlich überblicken und einschätzen kann. Erfindungsgemäß ist das Sendefahrzeug mit einer nach vorne gerichteten Sensor 1 ausgestattet, die beispielsweise als optische Videokamera ausgebildet und an der Windschutzscheibe befestigt ist. Der Sensor 1 nimmt ein Videobild der Fahrbahn vor dem Sendefahrzeug S auf. Dieses Videobild wird mittels einer Übertragungseinrichtung 2 an das Empfangsfahrzeug E übertragen. Die Übertragungseinrichtung 2 ist beispielsweise eine nach hinten gerichtete Richtantenne mit einem lateralen Öffnungswinkel von 20°, einem vertikalen Öffnungswinkel α von 20° und einer Reichweite von etwa 100 m. Die Übertragung erfolgt beispielsweise nach dem 802.11p-Standard.

Das Empfangsfahrzeug E ist mit einer Empfangseinrichtung 3 (Antenne) ausgestattet, mit der das vom Sendefahrzeug S übertragene Signal empfangen wird. Ferner verfügt das Empfangsfahrzeug E über eine Darstellungs- oder Auswerteeinheit 4. Diese ist beispielweise als Bildschirm am Armaturenbrett ausgestattet. Auf dem Bildschirm wird das Videobild des Sensors 1 dargestellt. Der Fahrer kann somit gleichsam „durch das Sendefahrzeug S hindurch sehen“. Dadurch kann er die Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug deutlich besser einschätzen. Die Erfindung stellt somit eine Verbesserung der Sicherheit im Straßenverkehr bereit, insbesondere im Falle von Überholmanövern.

Vorteilhafterweise sieht das System auch Möglichkeiten vor, um sicherzustellen, dass das Empfangsfahrzeug E die Daten des richtigen Sendefahrzeugs S empfängt, und damit Fehlinterpretationen auszuschließen. In der dargestellten Ausgestaltung ist dies nach einer Art Handschlag-Prinzip mit Sensorfusion realisiert. Das Sendefahrzeug ist mit einem in Fahrtrichtung nach hinten gerichteten Blinklicht 5 ausgestattet, dass einen bestimmten Blinkcode aussendet, der für das Sendefahrzeug S charakteristisch ist. Zusammen mit dem Kamerabild wird auch eine Information über diesen Blinkcode an das Empfangsfahrzeug E

übertragen. Das Empfangsfahrzeug E ist mit einer Kamera 6 ausgestattet, mit der das Blinklicht 5 detektiert und analysiert werden kann. Eine entsprechende Elektronik im Empfangsfahrzeug E vergleicht dann den übermittelten Code mit dem detektierten. Im Falle der Übereinstimmung ist sichergestellt, dass das Kamerabild in der Tat von dem vorausfahrend Sendefahrzeug S stammt und nicht etwa von einem anderen, in der Nähe befindlichen Sendefahrzeug.

Es sind zahlreiche Abwandlungen und Erweiterungen des vorstehenden einfachen Ausführungsbeispiels denkbar. So kann die Datenübertragung vom Sendefahrzeug S an das Empfangsfahrzeug E statt direkt (V2V-Kommunikation) auch „cloudbasiert“ erfolgen, wobei das Kamerabild von der Übertragungseinrichtung 2 an das Internet übermittelt wird und von der Empfangseinrichtung E des Empfangsfahrzeugs E aus dem Internet geladen wird. Es ist auch möglich, dass das Kamerabild, anstatt direkt übertragen zu werden, zunächst im Sendefahrzeug S elektronisch analysiert und interpretiert wird, und ein darauf beruhendes Signal an das Empfangsfahrzeug übermittelt wird, beispielsweise die Information, ob das Überholen in einem bestimmten Moment angebracht ist oder nicht. Alternativ kann die Analyse und Interpretation des Kamerabildes auch im Empfangsfahrzeug erfolgen. Diese Varianten sind insbesondere im Hinblick auf das autonome Fahren relevant.

Auch die Identifikation des Sendefahrzeugs S kann auf andere Arten erfolgen als mit dem Blinklicht 5 und der Kamera 6. So könnte beispielsweise die GPS-Position des Sendefahrzeugs S zusammen mit dem Kamerabild an das Empfangsfahrzeug E übermittelt werden, wo es mit der eigenen GPS-Position verglichen wird. Auch so kann festgestellt werden, ob die Übertragung vom vorausfahrenden Sendefahrzeug S stammt. Alternativ könnte die Kamera 6 auch ihrerseits ein Videobild der Fahrbahn aufnehmen, und mit dem übermittelten Kamerabild des Sendefahrzeugs S abgleichen. Charakteristische Strukturen in der Umgebung, wie beispielsweise bestimmte Baumgruppen, können dann zur Identifikation herangezogen werden. Im Empfangsfahrzeug kann unter Berücksichtigung der Fahrtgeschwindigkeit errechnet werden, wann dieselbe charakteristische Struktur von der eigenen Kamera 6 aufgenommen werden muss, wenn die empfangene Information tatsächlich vom vorausfahrenden Senderfahrzeug S stammt.

Bezugszeichenliste:

(S) Sendefahrzeug
(E) Empfangsfahrzeug

(1) Sensor des Sendefahrzeugs S
(2) Übertragungseinrichtung des Sendefahrzeugs S
(3) Empfangseinrichtung des Empfangsfahrzeugs E
(4) Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung des Empfangsfahrzeugs E
(5) Vorrichtung zur Erzeugung eines nach hinten gerichteten optischen Signals des Sendefahrzeugs S / Blinklicht
(6) Kamera des Empfangsfahrzeugs E

(α) vertikaler Öffnungswinkel einer als Übertragungseinrichtung 2 fungierenden Richtantenne

Patentansprüche

1. Sendefahrzeug (S), ausgestattet mit
   - einem in Fahrrichtung nach vorne gerichteten Sensor (1) zum Erfassen der Verkehrssituation vor dem Sendefahrzeug (S); und
   - einer Übertragungseinrichtung (2), die geeignet ist, durch den Sensor (1) aufgenommene Informationen an ein hinter dem Sendefahrzeug (S) befindliches Empfangsfahrzeug (E) zu übertragen, das mit einer dazu geeigneten Empfangseinrichtung (3) ausgestattet ist.

2. Sendefahrzeug (S) nach Anspruch 1, wobei der Sensor (1) eine Kamera für den sichtbaren, UV- oder IR-Bereich, ein Radar-Sensor oder ein Lidar-Sensor ist.

3. Sendefahrzeug (S) nach Anspruch 2, wobei die Übertragungseinrichtung (2) eine Antenne zur direkten drahtlosen Übertragung an das Empfangsfahrzeug (E) umfasst.

4. Sendefahrzeug (S) nach Anspruch 3, wobei die Antenne eine Richtantenne ist, bevorzugt mit einem lateralen Öffnungswinkel von 15° bis 25° und einem vertikalen Öffnungswinkel (α) von 30° bis 60° und bevorzugt mit einer Strahlungsintensität zur Übertragung des Signals auf eine Distanz bis zu 150 m, besonders bevorzugt auf eine Distanz bis zu 15 m.

5. Sendefahrzeug (S) nach Anspruch 2, wobei die Übertragungseinrichtung (2) geeignet ist zur Übermittlung der durch den Sensor (1) aufgenommene Informationen an das Internet.

6. Sendefahrzeug (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Aufnahme des Sensors (1) an das Empfangsfahrzeug (E) übertragen wird.

7. Sendefahrzeug (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das mit einer Auswerteeinrichtung ausgestattet ist, welche geeignet ist, die Aufnahme des Sensors (1) zu interpretieren, wobei ein von der Interpretation abhängiges Signal an das Empfangsfahrzeug (E) übertragen wird.

8. Sendefahrzeug (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das mit einer Vorrichtung (5) zur Erzeugung eines nach hinten gerichteten optischen Signals ausgestattet ist, welche

eine für das Sendefahrzeug (S) charakteristische Signalfolge aufweist, wobei Informationen über die Signalfolge durch die Übertragungseinrichtung (2) übermittelt werden.

9. Sendefahrzeug (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, das mit einem GPS-Empfänger ausgestattet ist, wobei die GPS-Position durch die Übertragungseinrichtung (2) übermittelt wird.

10. Empfangsfahrzeug (E), ausgestattet mit
- einer Empfangseinrichtung (3) zum Empfang von Informationen über die Verkehrssituation, die von einem in einem vor dem Empfangsfahrzeug (E) befindlichen Sendefahrzeug (S) angeordneten Sensor (1) aufgenommen und von einer im Sendefahrzeug (S) angeordneten Übertragungseinrichtung (2) übertragen werden; und
- einer Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung (4) zur Darstellung oder Auswertung der von der Empfangseinrichtung (3) empfangenen Informationen.

11. Empfangsfahrzeug (E) nach Anspruch 10, wobei die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung (4) ein Bildschirm ist zur Darstellung der Aufnahme des Sensors (1).

12. Empfangsfahrzeug (E) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung (4) geeignet ist, die Aufnahme des Sensors (1) zu interpretieren und in ein von der Interpretation abhängiges Signal umzuwandeln.

13. Empfangsfahrzeug (E) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, das ausgestattet ist
- mit einer nach vorne gerichteten Kamera (6) zur Erfassung der Signalfolge einer Vorrichtung (5) zur Erzeugung eines optischen Signals des Sendefahrzeugs (S) und
- mit Mitteln zum Abgleich der durch die Kamera (6) erfassten Signalfolge mit Informationen über die Signalfolge, die von der Darstellungs- oder Auswerteeinrichtung (4) empfangen werden.

14. Empfangsfahrzeug (E) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, das mit einem nach vorne gerichteten Sensor zum Erfassen der Verkehrssituation ausgestattet ist und mit Mitteln zum Vergleich der Aufnahme des Sensors mit der durch die Empfangseinrichtung (3) empfangenen Aufnahme des Sensors (1) des Sendefahrzeugs (S).

15. Empfangsfahrzeug (E) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, das mit einem GPS-Empfänger ausgestattet ist und mit Mitteln zum Vergleich der GPS-Position des Empfangsfahrzeugs (E) mit einer durch die Empfangseinrichtung (3) empfangenen GPS-Position des Sendefahrzeugs (S).

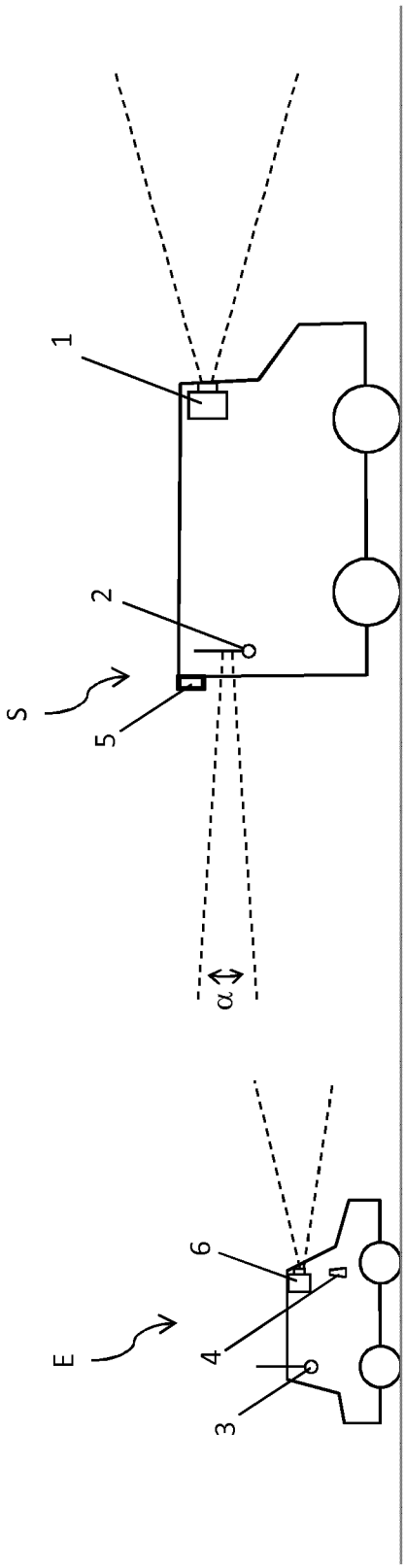


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/082109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/16(2006.01)i; ***G08G 1/017***(2006.01)i; ***G08G 1/0967***(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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016215538 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraphs [0001] - [0006], [0009] - [0011], [0013] - [0017], [0019] - [0024], [0036] - [0039], [0041] - [0056], [0058] - [0063], [0069] - [0072]; claims 1-19; figures 1-5	1-15
X	DE 102006055344 A1 (VDO AUTOMOTIVE AG [DE]) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraphs [0001] - [0012], [0014] - [0019], [0025] - [0038]	1-15
X A	DE 102006016807 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 October 2007 (2007-10-11) paragraphs [0001] - [0005], [0015] - [0024]; claims 1-10; figures 1,4,5	1-12,15 13,14
X A	EP 3151213 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 05 April 2017 (2017-04-05) paragraphs [0001] - [0009], [0013], [0016], [0019], [0022] - [0024], [0026], [0037], [0039], [0041] - [0042], [0044]; figure 2	1-7,9-12,15 8,13,14
X A	DE 102014211530 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 17 December 2015 (2015-12-17) paragraphs [0002], [0005] - [0006], [0008] - [0010], [0016] - [0018], [0030], [0032] - [0034], [0036] - [0037], [0039] - [0041], [0043]; figure 1	1-14 15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 February 2020	**14 February 2020**
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 **Roxer, Adam** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/082109

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102016215538 A1	08 March 2018	CN 107767698 A	06 March 2018
		DE 102016215538 A1	08 March 2018
		US 2018053420 A1	22 February 2018
DE 102006055344 A1	29 May 2008	CN 101542555 A	23 September 2009
		DE 102006055344 A1	29 May 2008
		DE 112007002572 A5	17 September 2009
		US 2012095641 A1	19 April 2012
		WO 2008061890 A1	29 May 2008
DE 102006016807 A1	11 October 2007	NONE	
EP 3151213 A1	05 April 2017	NONE	
DE 102014211530 A1	17 December 2015	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/082109

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G08G1/16 G08G1/017 G08G1/0967
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 215538 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. März 2018 (2018-03-08) Absätze [0001] - [0006], [0009] - [0011], [0013] - [0017], [0019] - [0024], [0036] - [0039], [0041] - [0056], [0058] - [0063], [0069] - [0072]; Ansprüche 1-19; Abbildungen 1-5	1-15
X	DE 10 2006 055344 A1 (VDO AUTOMOTIVE AG [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) Absätze [0001] - [0012], [0014] - [0019], [0025] - [0038]	1-15
X	DE 10 2006 016807 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11)	1-12,15
A	Absätze [0001] - [0005], [0015] - [0024]; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1,4,5	13,14

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
6. Februar 2020	14/02/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Roxer, Adam

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/082109

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 3 151 213 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 5. April 2017 (2017-04-05) Absätze [0001] - [0009], [0013], [0016], [0019], [0022] - [0024], [0026], [0037], [0039], [0041] - [0042], [0044]; Abbildung 2 -----	1-7, 9-12,15 8,13,14
X A	DE 10 2014 211530 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) Absätze [0002], [0005] - [0006], [0008] - [0010], [0016] - [0018], [0030], [0032] - [0034], [0036] - [0037], [0039] - [0041], [0043]; Abbildung 1 -----	1-14 15

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/082109

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016215538 A1	08-03-2018	CN 107767698 A	06-03-2018
		DE 102016215538 A1	08-03-2018
		US 2018053420 A1	22-02-2018
DE 102006055344 A1	29-05-2008	CN 101542555 A	23-09-2009
		DE 102006055344 A1	29-05-2008
		DE 112007002572 A5	17-09-2009
		US 2012095641 A1	19-04-2012
		WO 2008061890 A1	29-05-2008
DE 102006016807 A1	11-10-2007	KEINE	
EP 3151213 A1	05-04-2017	KEINE	
DE 102014211530 A1	17-12-2015	KEINE	