

(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
17. Januar 2019 (17.01.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/011380 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60T 7/20 (2006.01) *B60D 1/62* (2006.01)
B60D 1/24 (2006.01) *B60D 1/30* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100633

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2018 (11.07.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 115 469.8
11. Juli 2017 (11.07.2017) DE

(71) Anmelder: VALEO SCHALTER UND SENSOREN
GMBH [DE/DE]; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder: ABBRUZZESI, Fabio; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). KOUDIJS, Gerald; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (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,

(54) Title: METHOD FOR PREVENTING CRITICAL SITUATIONS FOR A VEHICLE-TRAILER COMBINATION, WHEREIN A DISTANCE BETWEEN POINTS OF THE VEHICLE-TRAILER COMBINATION ARE DETERMINED, DRIVER ASSISTANCE SYSTEM AND MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERHINDERN VON KRITISCHEN SITUATIONEN EINES GESPANNS, WOBEI EIN ABSTAND ZWISCHEN STELLEN VOM GESPANN BESTIMMT WIRD, FAHRERASSISTENZSYSTEM UND KRAFTFAHRZEUG

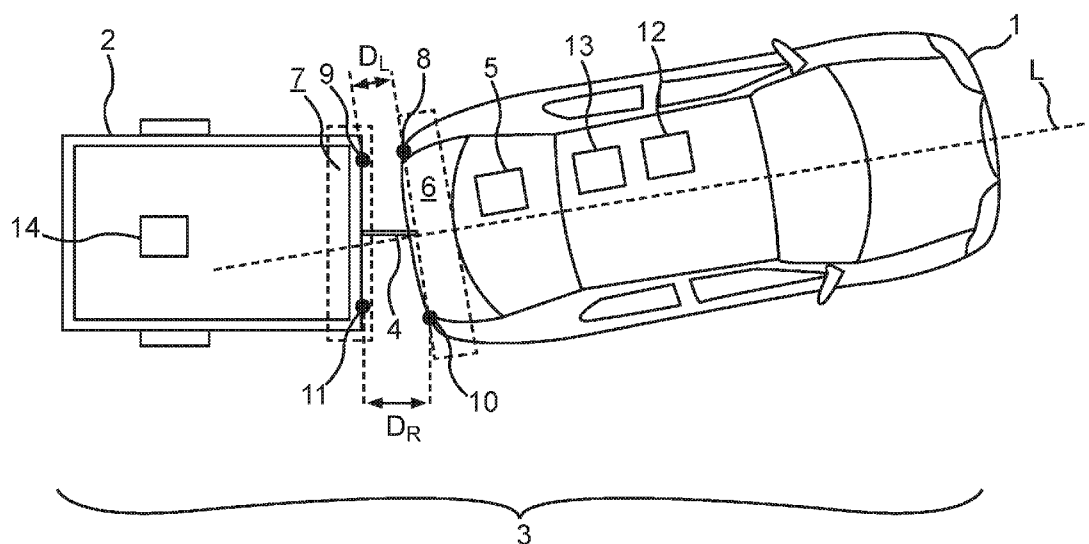


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for preventing critical situations for a vehicle-trailer combination (3), in which a shape (6) of the motor vehicle (1) and the trailer (2) is determined, wherein at least a first characteristic point (8) of the motor vehicle (1) and a second characteristic point (9) of the trailer (2) are determined, in which, in the critical situation, the motor vehicle (1) would come into contact with the trailer (2), and wherein a distance (DL) between the first characteristic point (8) and the second characteristic point (9) is determined, and wherein a control signal for a functional unit (13, 14) is generated if the specified distance (DL) between the first



WO 2019/011380 A1

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.

- (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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

characteristic point (8) and the second characteristic point (9) falls short of a predefined distance threshold value, which signal is sent to the functional unit (13, 14) and an operating state of the functional unit (13, 14) is set to prevent the critical situation. The invention further relates to a driver assistance system (12) and a motor vehicle (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verhindern einer kritischen Situation eines Gespanns (3), bei welcher eine Form (6) des Kraftfahrzeugs (1) und des Anhängers (2) erfasst wird, wobei zumindest eine erste charakteristische Stelle (8) des Kraftfahrzeugs (1) und eine zweiten charakteristische Stelle (9) des Anhängers (2) bestimmt wird, bei welcher in der kritischen Situation das Kraftfahrzeug (1) den Anhänger (2) berühren würde, und wobei ein Abstand (DL) zwischen der ersten charakteristischen Stelle (8) und der zweiten charakteristischen Stelle (9) bestimmt wird, und wobei ein Steuersignal für eine Funktionseinheit (13, 14) bei einem Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandsschwellwerts durch den bestimmten Abstand (DL) zwischen der ersten charakteristischen Stelle (8) und der zweiten charakteristischen Stelle (9) erzeugt wird, welches an die Funktionseinheit (13, 14) gesendet und ein Betriebszustand der Funktionseinheit (13, 14) zum Verhindern der kritischen Situation eingestellt wird. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrerassistenzsystem (12) und ein Kraftfahrzeug (1).

Verfahren zum Verhindern von kritischen Situationen eines Gespanns, wobei ein Abstand zwischen Stellen vom Gespann bestimmt wird, Fahrerassistenzsystem und Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verhindern einer kritischen Situation eines Gespanns mit einem Kraftfahrzeug und einem daran angehängten Anhänger. Mit einer Erfassungseinrichtung wird eine Form eines Bereichs des Kraftfahrzeugs erfasst, der dem Anhänger zugewandt ist. Mit einer Erfassungsrichtung wird eine Form eines Bereichs des Anhängers erfasst, der dem Kraftfahrzeug zugewandt ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug.

Aus dem Stand der Technik sind bereits Verfahren bekannt, welche eine kritische Situation zwischen einem Kraftfahrzeug und einem an dem Kraftfahrzeug angehängten Anhänger vermeiden. Insbesondere wird hier ein Winkel zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger erfasst und abhängig von dem Winkel kann eine Funktionseinheit des Kraftfahrzeugs entsprechend angesteuert werden, um die kritische Situation zu verhindern.

Beispielsweise offenbart die DE 10 2010 033 381 A1 ein Verfahren zum Steuern eines Fahrzeugs und eines Anhängers. Das Kraftfahrzeug hat ein vorderes und ein hinteres Ende, und der Anhänger ist an das hintere Ende angekoppelt. Das Verfahren umfasst das Erfassen einer Mehrzahl von Fahrzeugmerkmalen, das Erfassen eines Abstands zwischen dem Fahrzeug und dem Anhänger mit wenigstens einem am hinteren Ende des Fahrzeugs positionierten Sensor, das Bestimmen einer Schwingung des Anhängers basierend auf dem erfassten Abstand und das Ausüben einer Bremskraft auf wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs in Reaktion auf die Schwingung. Das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren dient insbesondere dazu, bei einer Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs mit dem angehängten Anhänger eine sogenannte Schleudersituation zu erkennen und zu verhindern. Insbesondere bei Langsamfahrten, insbesondere beim Rückwärtseinparken des Gespanns, würde aber keine solche Schwingung auftreten, so dass eine kritische Situation bei Langsamfahrt nicht zuverlässig erkannt werden würde.

Aufgabe der folgenden Erfindung ist es, ein Verfahren, ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug zu schaffen, mittels welchem eine kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und einem angehängten Anhänger am Kraftfahrzeug zuverlässig verhindert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verhindern einer kritischen Situation eines Gespanns mit einem Kraftfahrzeug und einem daran angehängten Anhänger. Es wird eine Form eines Bereichs des Kraftfahrzeugs erfasst, der dem Anhänger zugewandt ist. Es wird eine Form eines Bereichs des Anhängers erfasst, der dem Kraftfahrzeug zugewandt ist.

Es wird zumindest eine erste charakteristische Stelle im Bereich des Kraftfahrzeugs bestimmt, bei welcher in der kritischen Situation das Kraftfahrzeug den Anhänger berühren würde. Es wird zumindest eine zweite charakteristische Stelle im Bereich des Anhängers bestimmt, bei welcher in der kritischen Situation der Anhänger das Kraftfahrzeug berühren würde. Es wird ein Abstand zwischen der ersten charakteristischen Stelle und der zweiten charakteristischen Stelle in einem Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs bestimmt. Es wird ein Steuersignal für eine Funktionseinheit des Kraftfahrzeugs und/oder des Anhängers bei einem Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandsschwellwerts durch den bestimmten Abstand zwischen der ersten charakteristischen Stelle und der zweiten charakteristischen Stelle erzeugt. Es wird ein Steuersignal an die Funktionseinheit gesendet und es wird ein Betriebszustand der Funktionseinheit zum Verhindern der kritischen Situation eingestellt.

Dadurch ist es ermöglicht, dass auf Basis des Abstands zwischen den jeweiligen charakteristischen Stellen die kritische Situation vorhergesagt werden kann und abhängig vom Unterschreiten eines Abstandsschwellwerts durch den erfassten Abstand das Steuersignal erzeugt werden kann. Dadurch kann die kritische Situation schwingungsunabhängig auch bei Langsamfahrt des Gespanns erkannt und zuverlässig verhindert werden.

Insbesondere bei Rückwärtsfahrt des Gespanns, kann es zu einem sogenannten Taschenmessereffekt (Jack-knife) kommen, bei welcher der Anhänger dann das Kraftfahrzeug berührt. Hierbei neigt das Gespann zu einem Einknicken zueinander. Mit anderen Worten knickt der Anhänger relativ zum Kraftfahrzeug ein und könnte das Kraftfahrzeug mit der zweiten charakteristischen Stelle an der ersten charakteristischen Stelle berühren.

Durch die Bestimmung des Abstands kann beispielsweise beim Unterschreiten des vorbestimmten Abstandsschwellwerts der Betriebszustand des Kraftfahrzeugs während des Einknickens entsprechend eingestellt beziehungsweise so verändert werden, dass die kritische Situation verhindert wird. Es kann eine fortwährende Überwachung des Abstands zwischen den beiden charakteristischen Stellen des Anhängers und des Kraftfahrzeugs stattfinden, sodass im Fahrbetrieb, insbesondere bei der Rückwärtsfahrt, die kritische Situation zuverlässig verhindert werden kann.

Insbesondere kann mittels einer Erfassungseinrichtung die Form des Bereichs des Kraftfahrzeugs erfasst werden. Des Weiteren kann mit der gleichen Erfassungseinrichtung die Form des Bereichs des Anhängers erfasst werden. Mit anderen Worten kann die eine Erfassungseinrichtung sowohl die Form des Bereichs am Kraftfahrzeug, als auch die Form des Bereichs am Anhänger erfassen. Beispielsweise kann eine Kamera als Erfassungseinrichtung fungieren, welche mittels eines Bildverarbeitungsprogramms dann die charakteristische Stelle im Bereich des Kraftfahrzeugs und im Bereich des Anhängers bestimmt. Durch die Erfassungseinrichtung und insbesondere durch das Bildverarbeitungsprogramm können dann auch die charakteristischen Stellen bestimmt werden.

Ebenfalls möglich ist, dass weitere Erfassungseinrichtungen den Abstand bestimmen und/oder die Form des Bereichs des Anhängers und die Form des Bereichs des Kraftfahrzeugs bestimmen. Eine Kombination aus mehreren Erfassungseinrichtungen ist ebenfalls möglich. Beispielsweise kann eine Erfassungseinrichtung am Kraftfahrzeug angeordnet sein, eine zweite kann an dem Anhänger angeordnet sein. Die Erfassungseinrichtungen können auch durch unterschiedliche Sensorarten ausgebildet sein. Beispielsweise kann eine Erfassungseinrichtung eine Kamera als Sensor aufweisen und die weitere Erfassungseinrichtung kann einen Ultraschallsensor als Sensor aufweisen. Auch weitere Kombinationen aus Lidarsensor oder Radarsensor sind möglich. Insbesondere ist das Verfahren auch in Vorfahrt, insbesondere bei Manövern des Gespanns mit niedriger Geschwindigkeit, durchführbar.

Bevorzugt wird die Form der Bereiche jedes Mal erneut bestimmt wird, so dass unterschiedliche Anhängervarianten, insbesondere die Form des Anhängers betreffend, beispielsweise ein Last-Anhänger, oder ein Pferdeanhänger oder ein Bootsanhänger, erfasst werden kann und insbesondere jeweilig die zweite charakteristische Stelle am Anhänger neu bestimmt werden kann, sodass für eine Vielzahl von unterschiedlichen

Anhängern aktuell jeweils nur eine Erfassungseinrichtung notwendig ist, um die kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger zu verhindern.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform wird das Steuersignal an eine Bremsanlage, die eine Funktionseinheit ist, des Kraftfahrzeugs und/oder des Anhängers gesendet und das Gespann abgebremst. Insbesondere bei Rückwärtsfahrt kann das Kraftfahrzeug gebremst werden, sodass die kritische Situation, insbesondere der Taschenmessereffekt, noch zuverlässiger verhindert werden kann, da das Kraftfahrzeug nicht auf den Anhänger auffahren kann, aufgrund der Trägheit des Anhängers und aufgrund der Bremsung des Kraftfahrzeugs. Ebenfalls möglich ist, dass die Bremsanlage des Anhängers angesteuert wird, insbesondere in einer Vorfahrt hat sich dies als vorteilhaft erwiesen. Ebenfalls möglich ist, sollten beispielsweise das Kraftfahrzeug und der Anhänger über eine Bremsanlage verfügen, dass das Steuersignal an beide Bremsanlagen gesendet wird und somit das Gespann abgebremst wird. Insbesondere ist es möglich, dass auch unterschiedliche Steuersignale gesendet werden können, sodass beispielsweise eine Bremskraft beim Kraftfahrzeug unterschiedlich ist als beim Anhänger, insbesondere ist eine Verteilung der Bremskräfte im Verhältnis der jeweiligen Gewichte des Kraftfahrzeugs und des Anhängers möglich. Insbesondere kann dies weiterhin dazu führen dass die kritische Situation zuverlässiger und verbessert verhindert werden kann.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Verfahren bei einer Rückwärtsbewegung des Gespanns durchgeführt wird. Insbesondere bei der Rückwärtsbewegung des Gespanns kann der Taschenmessereffekt auftreten. Dieser Taschenmessereffekt, auch Jack-knifing genannt, kann dazu führen, dass das Kraftfahrzeug und der Anhänger sich in eine kritische Situation begeben. Insbesondere beim Rückwärtseinparken des Gespanns kann dies dazu führen, dass eine kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger auftritt. Durch den Einsatz des Verfahrens in der Rückwärtsbewegung des Gespanns kann somit vorteilhaft die kritische Situation auch beispielsweise bei Rückwärtseinparken des Kraftfahrzeugs mit dem Anhänger verhindert werden.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, dass eine dritte charakteristische Stelle am Kraftfahrzeug und eine vierte charakteristische Stelle am Anhänger erfasst wird, und abhängig von einem Abstand zwischen der ersten charakteristischen Stelle und der zweiten charakteristischen Stelle und/oder abhängig vom Abstand zwischen der dritten charakteristischen Stelle und der vierten charakteristischen Stelle das Steuersignal erzeugt wird. Insbesondere kann somit redundant überprüft werden, ob es zu einer kritischen

Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger kommen würde. Insbesondere können beispielsweise dann die beiden Abstände zwischen den vier charakteristischen Stellen genutzt werden, um zu überprüfen, ob tatsächlich eine kritische Situation aufkommen würde. Insbesondere kann dadurch zuverlässig und sicher eine Vorhersage der kritischen Situation redundant erfolgen.

Ebenfalls vorteilhaft ist, wenn die dritte charakteristische Stelle und die vierte charakteristische Stelle auf einer zweiten Seite erfasst werden, wobei die zweite Seite gegenüber einer ersten Seite liegt, welche die erste charakteristische Stelle und die zweite charakteristische Stelle aufweist, und wobei die erste Seite und die zweite Seite durch eine Längsachse des Kraftfahrzeugs getrennt sind.. Insbesondere können sowohl auf einer linken Seite des Kraftfahrzeugs als auch auf einer rechten Seite des Kraftfahrzeugs, vom Kraftfahrzeug in Vorfahrt betrachtet, beziehungsweise des Anhängers die charakteristischen Stellen bestimmt werden, in welchen der Anhänger und das Kraftfahrzeug bei der Rückwärtsbewegung auf der jeweiligen Seite sich berühren würden. Insbesondere kann dadurch für beide Seiten, mit anderen Worten bei einem linken Einknicken des Anhängers beziehungsweise bei einem rechten Einknicken des Anhängers bei der Rückwärtsbewegung, die entsprechenden charakteristischen Stellen bestimmt werden und durch die Bestimmung der Abstände beider Berührungsstellen kann dadurch für beide Einknickoptionen während der Rückwärtsbewegung die Abstände bestimmt werden und darauf geschlossen werden, ob es zu einer kritischen Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger kommen könnte oder nicht.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform kann dann, wenn eine Differenz zwischen einem größeren der beiden Abstände und einem kleineren der beiden Abstände einen Schwellwert übersteigt das Steuersignal für die Funktionseinheit erzeugt werden. Insbesondere kann dadurch eine weitere Möglichkeit geschaffen werden, um zu überprüfen, ob es zu einer kritischen Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger kommen könnte. Es kann dadurch ein Differenzverfahren bereitgestellt werden, mittels welchem bei einer höheren Auflösung der Abstand der ersten charakteristischen Stelle und der zweiten charakteristischen bestimmt werden kann. Dadurch ist es noch zuverlässiger möglich das Auftreten der kritischen Situation vorherzusagen und entsprechend die Funktionseinheit, insbesondere eine Bremsanlage, anzusteuern.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Geschwindigkeit einer Abstandsänderung zwischen der ersten charakteristischen Stelle und der zweiten

charakteristischen Stelle bestimmt wird und abhängig von der Geschwindigkeit der Abstandsänderung ein Steuersignal für die Funktionseinheit erzeugt wird. Dadurch ist es insbesondere möglich, dass neben dem absoluten Abstand auch die Abstandsänderung pro Zeiteinheit mit bestimmt werden kann und somit eine weitere Möglichkeit geschaffen ist, um die kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Anhänger vorherzusagen und zu verhindern. Insbesondere kann dann bei einem Überschreiten eines vorbestimmten Geschwindigkeits-Schwellwerts die kritische Situation frühzeitig erkannt werden und eine entsprechende Gegenmaßnahme automatisch oder manuell durch einen Fahrer des Gespanns eingeleitet werden. Die Geschwindigkeit der jeweiligen Abstandsänderungen kann insbesondere mit den Formeln:

$$D'_L = D_L + A_v \frac{dD_L}{dt}$$

$$D'_R = D_R + A_v \frac{dD_R}{dt}$$

bestimmt werden, wobei D'_L und D'_R den Geschwindigkeiten zwischen den jeweiligen charakteristischen Stellen, D_L und D_R den Abstandsschwellwerten für die linke und die rechte Seite, in der Vorwärtsbewegung des Kraftfahrzeugs betrachtet, und A_v einem frei wählbaren Parameter entsprechen.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Steuersignal an eine Warneinrichtung als Funktionseinheit gesendet wird, und durch die Warneinrichtung ein Warnsignal für einen Fahrer des Gespanns erzeugt wird. Insbesondere kann dadurch der Fahrer zeitlich vor einem automatisch initiierten Abbremsen des Kraftfahrzeugs gewarnt werden beziehungsweise kann dann, wenn beispielsweise keine automatische Bremsanlage zu Verfügung steht, der Fahrer den Bremsvorgang manuell einleiten, wenn das Warnsignal erzeugt wird. Beispielsweise kann ein akustisches und/oder ein haptisches und/oder ein visuelles Warnsignal zum Wahrnehmen durch den Fahrer erzeugt werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem, welches dazu ausgebildet ist ein zuvor beschriebenes Verfahren oder eine vorteilhafte Ausgestaltungsform davon durchzuführen.

Ein nochmals weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als Personenkraftwagen ausgebildet

Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens sind als vorteilhafte Ausführungsformen des Fahrerassistenzsystems sowie des Kraftfahrzeugs anzusehen. Das Fahrerassistenzsystem sowie das Kraftfahrzeug weisen dazu gegenständliche Merkmale auf, die eine Durchführung des Verfahrens oder eine vorteilhafte Ausgestaltungsform davon ermöglichen.

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

Ausführungsbeispiele werden nachfolgend anhand von schematischen Zeichnungen erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein Gespann mit einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems; und

Fig. 2 eine weitere schematische Draufsicht auf eine Mehrzahl von unterschiedlichen Gespannen, welche jeweils eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems aufweisen.

In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1 mit einem angehängten Anhänger 2, welche im zusammengekoppelten Zustand ein Gespann 3 bilden, schematisch in einer Draufsicht. Das Kraftfahrzeug 1 ist insbesondere als Personenkraftwagen ausgebildet. Das Kraftfahrzeug 1 fungiert als Zugmaschine des Gespanns 3. Es ist ebenfalls möglich, dass das Kraftfahrzeug 1 beispielsweise auch als Lastkraftwagen oder Wohnmobil ausgebildet ist.

Das Kraftfahrzeug 1 weist eine Längsachse L auf. Der Anhänger 2 ist über eine Anhängerkupplung 4 an das Kraftfahrzeug 1 gekoppelt. Das Kraftfahrzeug 1 weist ferner eine Erfassungseinrichtung 5 auf, mittels welcher eine Form eines Bereichs 6 des Kraftfahrzeugs 1 erfasst wird, der dem Anhänger 2 zugewandt ist. Mittels der Erfassungseinrichtung 5 kann ferner ebenfalls eine Form eines Bereichs 7 des Anhängers 2 erfasst werden, der dem Kraftfahrzeug 1 zugewandt ist. Es ist möglich, dass mit der Erfassungsrichtung 5 sowohl der Bereich 6 als auch der Bereich 7 erfasst werden kann. Ebenfalls möglich ist, dass beispielsweise zumindest eine weitere Erfassungseinrichtung am Kraftfahrzeug 1 und/oder am Anhänger 2 bereitgestellt werden kann, welche die Bereiche 6, 7 erfassen kann. Die Erfassungsrichtung 5 kann insbesondere als Kamera ausgebildet sein, und beispielsweise mittels eines Bildverarbeitungsprogramms die entsprechenden Bereiche 6, 7 erfassen. Ebenfalls möglich ist, dass die Erfassungseinrichtung 5 als Lidarsensor oder Radarsensor oder Ultraschallsensor ausgebildet sein kann und entsprechend die Bereiche 6, 7 erfassen kann. Eine beliebige Kombination der unterschiedlichen Sensorarten ist ebenfalls möglich, um die Bereiche 6, 7 zu erfassen. Ebenfalls möglich ist, dass die Erfassungseinrichtung 5 oder die weitere Erfassungseinrichtung am Anhänger 2 angeordnet ist.

Mittels der Erfassungsrichtung 5 kann eine erste charakteristische Stelle 8 im Bereich 6 des Kraftfahrzeugs 1, bestimmt werden, bei welcher in der kritischen Situation das Kraftfahrzeug 1 den Anhänger 2 berühren würde. Ferner kann mittels der Erfassungseinrichtung 5 eine zweite charakteristische Stelle 9 im Bereich 7 erfasst werden, bei welcher in der kritischen Situation der Anhänger 2 das Kraftfahrzeug 1 berühren würde. Ferner kann vorgesehen sein, dass mittels der Erfassungseinrichtung 5 eine dritte charakteristische Stelle 10 im Bereich 6 des Kraftfahrzeugs 1 bestimmt wird,

welche in einer weiteren kritischen Situation das Kraftfahrzeug 1 den Anhänger 2 berühren würde. Ebenfalls möglich ist, dass mit der Erfassungseinrichtung 5 eine vierte charakteristische Stelle 11 erfasst werden kann, welche im Bereich 7 des Anhängers 2 ist, welche in der kritischen Situation der Anhänger 2 des Kraftfahrzeug 1 berühren würde. Insbesondere kann es sich bei der kritischen Situation um einen sogenannten Taschenmessereffekt (Jack-knife) handeln, bei welchen an beiden Seiten, von der Längsachse L betrachtet, eine kritische Situation eintreten könnte. Bei dem Taschenmessereffekt knickt das Gespann 3 ein. Mit anderen Worten bewegt sich der Anhänger 2 relativ zum Kraftfahrzeug 1, so dass sich das Kraftfahrzeug 1 und der Anhänger 2 berühren können. Insbesondere ist vorgesehen, dass die dritte charakteristische Stelle 10 und die vierte charakteristische Stelle 11 auf einer zweiten Seite ausgebildet sind, wobei die zweite Seite gegenüber einer ersten Seite liegt, und wobei die erste Seite und die zweite Seite durch die Längsachse L voneinander getrennt sind.

Mittels der Erfassungseinrichtung 5 kann ein Abstand D_L zwischen der ersten charakteristischen Stelle 8 und der zweiten charakteristischen Stelle 9 erfasst werden. Mittels der Erfassungsrichtung 5 kann ein weiterer Abstand D_R zwischen der weiteren ersten charakteristischen Stelle 10 und der weiteren zweiten charakteristischen Stelle 11 erfasst werden.

Die Erfassung der Abstände D_L , D_R findet insbesondere in einem Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs 1 mit dem angehängten Anhänger 2 statt. Insbesondere befindet sich das Gespann 3 in einer Rückwärtsbewegung. Insbesondere kann bei dieser Rückwärtsbewegung der Taschenmessereffekt durch Einknicken eintreten, bei welcher das Kraftfahrzeug 1 den Anhänger 2 berühren würde.

Die Erfassungsrichtung 5 ist insbesondere mit einem Fahrerassistenzsystem 12 des Kraftfahrzeugs 1 gekoppelt. Es wird ein Steuersignal für eine Funktionseinheit 13 des Kraftfahrzeugs 1, beispielsweise durch das Fahrerassistenzsystem 12, erzeugt, sobald einer der Abstände D_L , D_R einen vorbestimmten Abstands-Schwellwert unterschreitet. Ebenfalls möglich ist, dass das Steuersignal an eine Funktionseinheit 14 des Anhängers gesendet wird. Insbesondere ist vorgesehen, dass die jeweilige Funktionseinheit 13, 14 dazu ausgebildet ist, den Betriebszustand des Gespanns 3 einzustellen, sodass die kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug 1 und dem Anhänger 2 verhindert werden kann. Bei der Funktionseinheit 13 und/oder bei der Funktionseinheit 14 kann es sich beispielsweise um eine Bremsanlage handeln, sodass das Gespann 3 abgebremst wird, sobald eine oder beide Funktionseinheiten 13, 14 das Steuersignal empfängt.

Ebenfalls möglich ist, dass ein Steuersignal an eine Warneinrichtung als Funktionseinrichtung 13, 14 gesendet wird, und durch die Warneinrichtung ein Warnsignal für einen Fahrer des Gespanns 3 erzeugt wird.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass eine Geschwindigkeit einer Abstandsänderung zwischen der ersten charakteristischen Stelle 8 und der zweiten charakteristischen Stelle 9 sowie der dritten charakteristischen Stelle 10 und der vierten charakteristischen Stelle 11 bestimmt wird und abhängig von der Geschwindigkeit der Abstandsänderung ein Steuersignal für die Funktionseinheit 13, 14 erzeugt wird.

Ebenfalls möglich ist, dass eine Differenz zwischen einem größeren der beiden Abstände D_L , D_R und einem kleineren der beiden Abstände D_L , D_R einen Schwellwert überschreitet und nach dem Überschreiten des Schwellwerts das Steuersignal an die Funktionseinheit 13, 14 gesendet wird. Insbesondere kann damit eine differenzielle Veränderung der Abstände D_L , D_R bestimmt werden und somit verbessert mit einer höheren Auflösung die kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug 1 und dem Anhänger 2 vorhergesagt werden.

Fig. 2 zeigt eine weitere schematische Draufsicht auf mehrere Gespanne 3. In der Fig. 2 sind insbesondere unterschiedliche Varianten von Anhängern 2 an dem Kraftfahrzeug 1 angehängt. Insbesondere sind durch die unterschiedliche Ausbildung der Formen des Anhängers 2 unterschiedliche erste und zweite charakteristische Stellen 8, 9, 10, 11 gegeben, an welchen sich das Kraftfahrzeug 1 mit dem jeweiligen Anhänger 2 berühren würde und die kritische Situation eintreten würde. Dadurch ist es möglich, dass die Erfassungseinrichtung 5, insbesondere im Bereich 7, die Form des Anhängers 2 individuell bestimmt und dadurch individuell die charakteristischen Stellen 8, 9, 10, 11 sowohl für den Anhänger 2 als auch für das Kraftfahrzeug 1 in der individuellen Anhängesituation bestimmt werden können. Dadurch kann zuverlässig die kritische Situation für das individuelle Gespann 3 vorhergesagt werden und entsprechend verhindert werden. Insbesondere ist es dadurch ermöglicht, dass individuell die Abstände D_L , D_R der charakteristischen Stellen 8, 9, 10, 11 bestimmt werden können und somit bei unterschiedlichen Gespannvariationen eine jeweilige kritische Situation zwischen dem Kraftfahrzeug 1 und dem Anhänger 2 verhindert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verhindern einer kritischen Situation eines Gespanns (3) mit einem Kraftfahrzeug (1) und einem daran angehängten Anhänger (2), mit den Schritten:
 - Erfassen einer Form eines Bereichs (6) des Kraftfahrzeugs (1), der dem Anhänger (2) zugewandt ist;
 - Erfassen einer Form eines Bereichs (7) des Anhängers (2), der dem Kraftfahrzeug (1) zugewandt ist;gekennzeichnet durch die Schritte:
 - Bestimmen zumindest einer ersten charakteristischen Stelle (8) im Bereich (6) des Kraftfahrzeugs (1), bei welcher in der kritischen Situation das Kraftfahrzeug (1) den Anhänger (2) berühren würde;
 - Bestimmen zumindest einer zweiten charakteristischen Stelle (9) im Bereich (7) des Anhängers (2), bei welcher in der kritischen Situation der Anhänger (2) das Kraftfahrzeug (1) berühren würde;
 - Bestimmen eines Abstands (D_L) zwischen der ersten charakteristischen Stelle (8) und der zweiten charakteristischen Stelle (9) in einem Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs (1);
 - Erzeugen eines Steuersignals für eine Funktionseinheit (13, 14) des Kraftfahrzeugs (1) und/oder des Anhängers (2) bei einem Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandsschwellwerts durch den bestimmten Abstand (D_L) zwischen der ersten charakteristischen Stelle (8) und der zweiten charakteristischen Stelle (9); und
 - Senden des Steuersignals an die Funktionseinheit (13, 14) und Einstellen eines Betriebszustands der Funktionseinheit (13, 14) zum Verhindern der kritischen Situation.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

das Steuersignal an eine Bremsanlage, die eine Funktionseinheit ist (13, 14), des Kraftfahrzeugs (1) und/oder des Anhängers (2) gesendet wird und das Gespann (3) abgebremst wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren bei einer Rückwärtsbewegung des Gespanns (3) durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte charakteristische Stelle (10) am Kraftfahrzeug (2) und eine vierte charakteristische Stelle (11) am Anhänger (2) erfasst wird, und abhängig von einem Abstand (D_L) zwischen der ersten charakteristischen Stelle (8) und der zweiten charakteristischen Stelle (9) und/oder abhängig von dem Abstand (D_R) zwischen der dritten charakteristischen Stelle (10) und der vierten charakteristischen Stelle (11) das Steuersignal erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte charakteristische Stelle (10) und die vierte charakteristische Stelle (11) auf einer zweiten Seite erfasst werden, wobei die zweite Seite gegenüber einer ersten Seite liegt, welche die erste charakteristischen Stelle (8) und die zweite charakteristischen Stelle (9) aufweist, und wobei die erste Seite und die zweite Seite durch eine Längsachse (L) des Kraftfahrzeugs (1) getrennt sind.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenn eine Differenz zwischen einem größeren der beiden Abstände (D_L , D_R) und einem kleineren der beiden Abstände (D_L , D_R) einen Schwellwert übersteigt wird das Steuersignal für die Funktionseinheit (13, 14) erzeugt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Geschwindigkeit einer Abstandsänderung zwischen zumindest der ersten charakteristischen Stelle (8) und der zweiten charakteristischen Stelle (9) bestimmt

wird und abhängig von der Geschwindigkeit der Abstandsänderung ein Steuersignal für die Funktionseinheit (13, 14) erzeugt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersignal an eine Warneinrichtung als Funktionseinrichtung (13, 14) gesendet wird, und durch die Warneinrichtung ein Warnsignal für einen Fahrer des Gespanns (3) erzeugt wird.
9. Fahrerassistenzsystem (12), welches dazu ausgebildet ist ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 durchzuführen.
10. Kraftfahrzeug (1) mit einem Fahrerassistenzsystem (12) nach Anspruch 9.

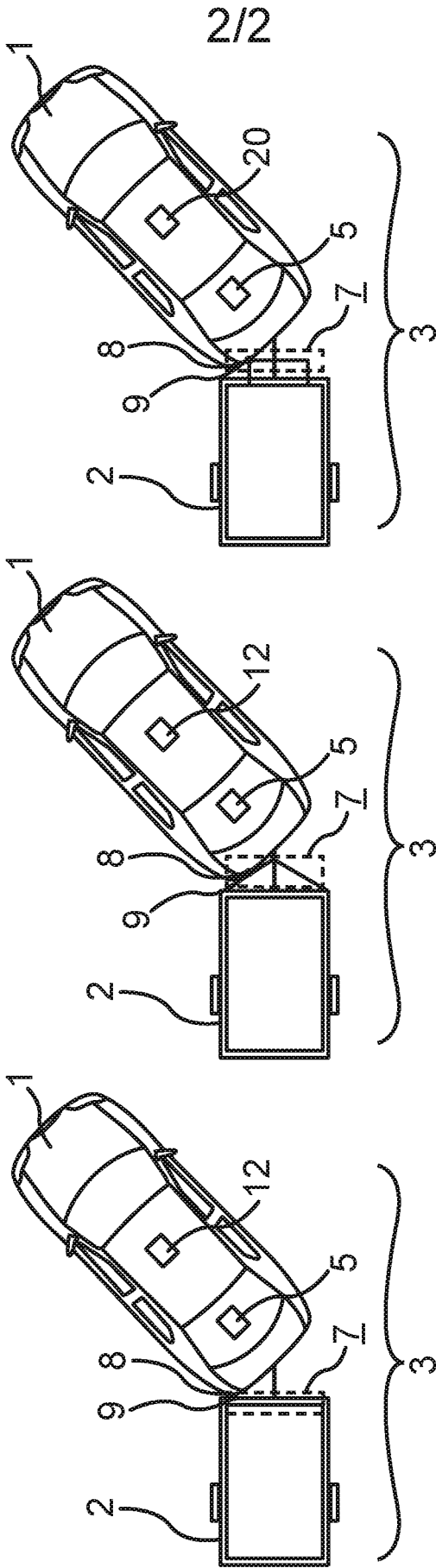


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2018/100633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60T 7/20**(2006.01)i; **B60D 1/24**(2006.01)i; **B60D 1/62**(2006.01)i; **B60D 1/30**(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)

B60T; B60D

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 102005027846 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 December 2006 (2006-12-28) paragraphs [0003] - [0005], [0014] - [0019], [0023] figures 1,2	1-10
X	FR 2965513 A1 (JTEKT EUROPE SAS [FR]) 06 April 2012 (2012-04-06) page 1, line 1 - page 2, line 3 page 4, line 6 - page 5, line 30 figure 1	1-10
X	DE 102013107710 A1 (CLAAS SAULGAU GMBH [DE]) 19 February 2015 (2015-02-19) paragraphs [0035] - [0040], [0043] figures 1,2,3	1,8-10



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

19 September 2018

Date of mailing of the international search report

09 October 2018

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

Schmidt, Rémi

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2018/100633

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102005027846	A1	28 December 2006	NONE			
FR	2965513	A1	06 April 2012	NONE			
DE	102013107710	A1	19 February 2015	AT	514677	A1	15 February 2015
				DE	102013107710	A1	19 February 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60T7/20 B60D1/24 B60D1/62 B60D1/30 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60T B60D		
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 2005 027846 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) Absätze [0003] - [0005], [0014] - [0019], [0023] Abbildungen 1,2	1-10
X	FR 2 965 513 A1 (JTEKT EUROPE SAS [FR]) 6. April 2012 (2012-04-06) Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 3 Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 30 Abbildung 1	1-10
X	DE 10 2013 107710 A1 (CLAAS SAULGAU GMBH [DE]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) Absätze [0035] - [0040], [0043] Abbildungen 1,2,3	1,8-10
☐ 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
19. September 2018		09/10/2018
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 Schmidt, Rémi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100633

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005027846 A1	28-12-2006	KEINE	
FR 2965513 A1	06-04-2012	KEINE	
DE 102013107710 A1	19-02-2015	AT 514677 A1	15-02-2015
		DE 102013107710 A1	19-02-2015