

(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
2. Februar 2017 (02.02.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/016716 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 50/00 (2006.01) *B60W 20/12* (2016.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062540
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2016 (02.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 214 538.7 30. Juli 2015 (30.07.2015) DE
- (71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: **HUBER, Tobias**; Regensburger Straße 8a,
93161 Sinzing (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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.

- (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).

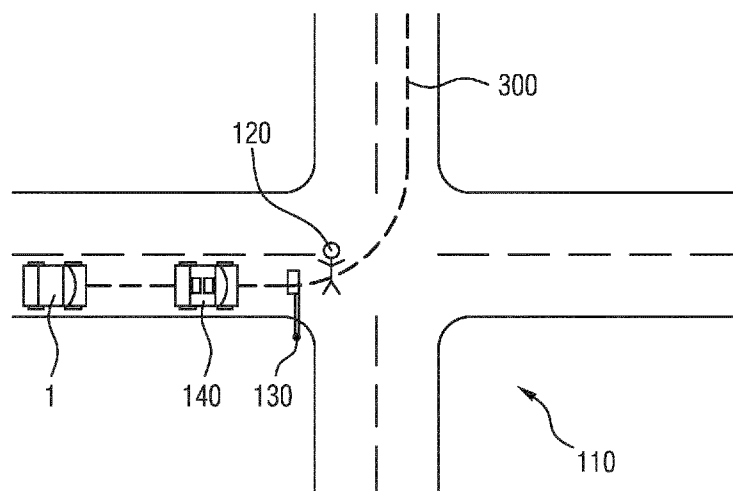
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DRIVER ASSISTANCE SYSTEM FOR ADAPTING THE BRAKING POWER OF AN ELECTRIC RECUPERATION
BRAKE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : FAHRERASSISTENZSYSTEM ZUM ANPASSEN DER BREMSKRAFT EINER ELEKTRISCHEN
REKUPERATIONSBREMSE EINES FAHRZEUGS

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a driver assistance system for adapting an electric recuperation behaviour of a vehicle to a prospective route of the vehicle. Said driver assistance system comprises a prediction module, a control unit and an electric recuperation brake. Said prediction module is designed to calculate the prospective route of the vehicle and the control unit is designed to adapt the braking power of the electric recuperation brake to the expected route.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/016716 A1



Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem zum Anpassen eines elektrischen Rekuperationsverhaltens eines Fahrzeugs an eine voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs. Dazu weist das Fahrerassistenzsystem ein Vorhersagemodul, eine Steuereinheit und eine elektrische Rekuperationsbremse auf. Das Vorhersagemodul ist ausgeführt, die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs zu berechnen und die Steuereinheit ist ausgeführt, die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse an die voraussichtliche Trajektorie anzupassen.

Beschreibung

Fahrerassistenzsystem zum Anpassen der Bremskraft einer
5 elektrischen Rekuperationsbremse eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem zum Anpassen
einer elektrischen Rekuperationsbremse eines Fahrzeugs an eine
voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs, ein Fahrzeug mit
10 einem solchen Fahrerassistenzsystem, ein Verfahren zum Anpassen
einer elektrischen Rekuperationsbremse, ein Programmelement und
ein computerlesbares Medium.

Hybridfahrzeuge und auch rein elektrische Fahrzeuge können mit
15 einer Generatorfunktion des elektrischen Antriebs ausgestattet
sein. Dabei wird ein Elektromotor zur Energierückgewinnung
verwendet. Auf diese Weise ist es möglich, dass die Reibbremse
beim Bremsvorgang entlastet wird oder überhaupt nicht zum Einsatz
kommt. Die so gewonnene elektrische Energie kann zum Beispiel in
20 Batterien oder einem Kondensator gespeichert werden, oder aber
für andere Verbraucher im Fahrzeug unmittelbar zur Verfügung
stehen.

Es kann als Aufgabe der Erfindung betrachtet werden, den
25 Energieverbrauch eines Fahrzeugs zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen An-
sprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus
den abhängigen Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung.
30

Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist ein Fahrerassistenzsystem
zum Anpassen einer elektrischen Rekuperationsbremse eines
Fahrzeugs an eine voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs
angegeben. Das Fahrerassistenzsystem weist ein Vorhersagemodul

und eine Steuereinheit auf. Das Vorhersagemodul ist dabei ausgeführt, die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs zu berechnen. Außerdem ist die Steuereinheit ausgeführt, die Bremskraft einer elektrischen Rekuperationsbremse des Fahrzeugs an die voraussichtliche Trajektorie anzupassen.

Bei dem Fahrzeug handelt es sich beispielsweise um ein Kraftfahrzeug, wie Auto, Bus oder Lastkraftwagen, oder aber auch um ein Schienenfahrzeug, oder um ein Fahrrad. Insbesondere eignet sich das Fahrerassistenzsystem für Personenkraftwagen mit Hybridantrieb oder ausschließlich elektrischem Antrieb.

Die vom System berechnete voraussichtliche Trajektorie umfasst die Informationen aus Weg und Zeit des Fahrzeugs. Daher ist jedem (zukünftigen) Zeitpunkt eindeutig ein Ort zugeordnet. Insofern beinhaltet die Trajektorie auch die Information der Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort der Trajektorie.

Die voraussichtliche Trajektorie, die von dem Vorhersagemodul berechnet wird, ist beispielsweise von Restriktionen im Berechnungsverfahren geprägt. So kann ein Maß für die Glätte der Trajektorie durch eine obere Grenze beschränkt sein. Dies betrifft insbesondere die partielle Ableitung der Ortskurve nach dem Ort, wenn befahrene Krümmungsradien in gewissem Maße beschränkt werden sollen; auch die Ableitung der Ortskurve nach der Zeit kann bei der Berechnung der voraussichtlichen Trajektorie in Betracht gezogen werden, vor allem dann, wenn bei Kenntnis oder Schätzung der zu erwartenden Geschwindigkeit des Fahrzeugs am jeweiligen Ort der Trajektorie die Seitenbeschleunigung des Fahrzeugs berücksichtigt wird. Die voraussichtlichen Trajektorien können zum Beispiel aus durch Interpolation gewonnenen Polynomen mindestens dritten Grades (kubisch) oder aus Bézierkurven, insbesondere aus Punktwolken geodätischer Koor-

dinaten, berechnet werden. Auch eine Glättung durch zum Beispiel durch z-Transformation diskretisierte dynamische Übertragungsfunktionen ist denkbar. Andere Informationsquellen mögen ebenfalls herangezogen werden, auf die im Folgenden noch näher eingegangen wird.

Die elektrische Rekuperationsbremse steht zum Beispiel stellvertretend für eine elektrische Bremse im eigentlichen Sinne, oder auch für den Generatormodus eines Fahrzeugs mit elektrischem Antrieb. Letzterer kann sich sowohl auf ein Hybridfahrzeug beziehen, welches eine Kombination von einem Verbrennungskraftmotor und einem elektrischen Antrieb verwendet, oder auch auf ein rein elektrisch angetriebenes Fahrzeug. In anderen Worten kann die elektrische Rekuperationsbremse ein Elektromotor sein, der ausgeführt ist, in einem Generatormodus betreibbar zu sein, so dass kinetische Energie des Fahrzeugs bei einer negativen Beschleunigung mit abbremsender Wirkung in elektrischen Strom gewandelt werden kann. Dabei kann der elektrische Strom verwendet werden, um einen Kondensator mit Spannung zu beaufschlagen und Ladung auf den Kondensatorkomponenten zu speichern. Auch kann eine Batterie mit diesem Strom gespeist werden.

Es mag sein, dass die elektrische Rekuperationsbremse parametrierbar ist und somit die Bremskraft auf das Fahrzeug einstellbar ist. „Anpassen“ kann in diesem Zusammenhang bedeuten, dass die Steuereinheit bestimmt, welchen Bremskraftverlauf die elektrische Rekuperationsbremse über die Zeit ausübt. In anderen Worten kann der zeitliche Verlauf der Beschleunigung angepasst werden. „Anpassen“ kann auch bedeuten, dass verschiedene Variablen unterschiedlich gewichtet werden. Insbesondere die Gaspedalstellung (oder die eines anderen Eingabegeräts, zum Beispiel ein Sidestick) und die zeitliche Ableitung der Gaspedalstellung können unterschiedlich gewichtet werden. Auch verschiedene Einstellungen, wie „Sportmodus“,

können herangezogen werden, zum Beispiel, um eine komfortable Kurvengeschwindigkeit zu gewährleisten. Sagt die Berechnung der voraussichtlichen Trajektorie eine Kurvenfahrt in beispielsweise 200 m mit einer 90° Drehung mit einem Kurvenradius von 20 m voraus, so könnte beispielsweise, bei Nichtbetätigung des Gaspedals durch den Fahrzeugführer, die Steuereinheit eine konstante negative Beschleunigung des Fahrzeugs zum Erreichen der benötigten Geschwindigkeitsdifferenz an die elektrische Rekuperationsbremse kommandieren. Auch ein progressiv ansteigender kommandierter Betrag der Beschleunigung ist denkbar, der eine kürzere Fahrdauer als mit konstanter abbremsender Beschleunigung erlaubt. Der zeitliche Verlauf der Anpassung kann beispielsweise durch Optimierungsalgorithmen, numerische Mittelungen oder Extrapolationen bestimmt werden.

Dazu umfasst das Vorhersagemodul eine Positionsbestimmungseinheit, oder steht mit einer externen Positionsbestimmungseinheit in Verbindung, um die momentane Position des Fahrzeugs zu ermitteln. Diese kann z.B. das bestehende Navigationsgerät des Fahrzeugs sein. An dieser Stelle sei weiterhin darauf hingewiesen, dass die Positionsbestimmung des Fahrzeugs auch über eine Zellpositionierung erfolgen kann. Dies bietet sich insbesondere bei der Verwendung von GSM- oder UMTS-Netzen an.

Es mag eine vorteilhafte Wirkung der Erfindung sein, dass der Treibstoffverbrauch eines Hybridfahrzeugs gesenkt werden kann, bzw. die Reichweite eines rein elektrischen Fahrzeugs gesteigert werden kann, indem durch optimierte elektrische Rekuperation mehr Energie zurückgewonnen werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Vorhersagemodul ausgeführt, die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs aus dem vom Navigationsgerät geplanten Pfad des

Fahrzeugs und weitere Parameter, insbesondere die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit, zu ermitteln.

In dieser Ausführungsform wird die vom Navigationsgerät errechnete Strecke dazu verwendet, um die voraussichtliche

5 Trajektorie des Fahrzeugs zu bestimmen. Beispielsweise ist das Navigationsgerät satellitengestützt (zum Beispiel durch globale Satellitennavigationssysteme, GPS) und durch Trägheitssensoren unterstützt. Es sei darauf hingewiesen, dass im Kontext der vorliegenden Erfindung GPS stellvertretend für sämtliche Na-
10 vigationssatellitensysteme steht, wie z.B. NAVSTAR, Galileo, GLONASS (Russland), Compass (China), IRNSS (Indien).

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Vorhersagemodul ausgeführt, ein zukünftiges Abbiegen des

15 Fahrzeugs vorherzusagen und die Steuereinheit ist ausgeführt, die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs entsprechend anzupassen.

Wird ein Abbiegen des Fahrzeugs vorhergesagt, kann beispielsweise die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse
20 entsprechend eingestellt werden. So kann bei unmittelbar bevorstehenden und scharfen Abbiegungen eine höhere Bremskraft eingestellt werden als bei weichen Kurven, die mit hoher Geschwindigkeit befahrbar sind.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinheit ausgeführt, die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse in Abhängigkeit davon anzupassen, ob die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs eine Rechts- oder
30 Linksabbiegung aufweist.

Wird beispielsweise eine Linksabbiegung erwartet, so könnte das Fahrzeug stärker abbremsen, da durch Gegenverkehr eine weitere Geschwindigkeitsverringerung notwendig werden kann. Rechts-

abbiegungen erlauben häufig eine höhere Abbiegegeschwindigkeit, insbesondere wenn es sich um Ausfahrten von Bundesstraßen oder Autobahnen handelt, die einen Verzögerungstreifen aufweisen.

- 5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Fahrerassistenzsystem eine Rückmeldevorrichtung auf, die ausgeführt ist, einem Fahrzeugführer Informationen zum Anpassen der elektrischen Rekuperationsbremse zu übermitteln.
- 10 Es mag zweckdienlich sein, den Fahrzeugführer auf die angepasste Bremswirkung der elektrischen Rekuperationsbremse hinzuweisen, sodass er sich darauf einstellen kann. So kann beispielsweise dem Fahrer angezeigt werden, dass das Fahrzeug in einer bevorstehenden Kurve eine bestimmte und für den Fahrer komfortable
- 15 Geschwindigkeit einnehmen wird, die auch ohne sein Zutun erreicht wird, insbesondere ohne ein Betätigen der (Reib-)Bremsen durch den Fahrzeugführer. Dem Fahrzeugführer können diese Informationen zum Beispiel über ein akustisches Signal, ein visuelles Signal, ein haptisches Signal oder über Kombinationen aus diesen
- 20 Signalen mitgeteilt werden. Beispielsweise hat das Gaspedal selbst ein haptisches Ausgabemodul, das dem Fahrzeugführer durch Vibration mitteilt, dass mit dem beginnenden tatsächlichen Befahren der berechneten Trajektorie kein Bedarf mehr besteht, das Gaspedal zu betätigen. In diesem Fall kann der Fahrzeugführer
- 25 den Fuß vom Gaspedal nehmen und dem Fahrzeug selbst ein optimiertes Abbremsen mit der jeweilig angepassten Energierückgewinnung überlassen. Der Fahrzeugführer kann weiterhin durch vom Menschen positiv wahrgenommene Signale belohnt werden, um so den Energieverbrauch des Fahrzeugs zu senken.
- 30 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Vorhersagemodul weiterhin ausgeführt, Fußgänger, Ampeln oder andere Fahrzeuge zu detektieren und die Steuereinheit ist

ausgeführt, die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs entsprechend anzupassen.

Demnach werden durch entsprechende Sensoren am Fahrzeug Fußgänger, Ampeln oder andere Fahrzeuge erfasst. Dies kann insbesondere durch Kameras, Stereokameras, Lasersensoren, Ultraschallsensoren oder anderen Sensoren und einer entsprechenden Algorithmik, zum Beispiel Bildverarbeitungsalgorithmen erfolgen. Werden Fußgänger auf einem Fußgängerüberweg erkannt, so kann das Vorhersagemodul den Weg bis zum Fußgängerüberweg mit der aktuellen Position und Geschwindigkeit des Fahrzeugs in Verbindung setzen und eine optimale Bremskraft für die elektrische Rekuperationsbremse bestimmen. Anschließend kann die Steuereinheit eine entsprechende Bremskraft an die elektrische Rekuperationsbremse kommandieren. Es sei angemerkt, dass der Begriff „Anpassung der Trajektorie des Fahrzeugs“ auch eine reine Geschwindigkeitsänderung einschließt, ohne dass die Ortskurve des Fahrzeugs beeinflusst wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinheit ausgeführt, bei Erkennung einer die Maßnahme rechtfertigenden Situation, hervorgerufen beispielsweise durch Fußgänger, Ampeln, scharfe Kurven oder durch andere Fahrzeuge, die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse zu erhöhen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinheit ausgeführt, die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse unter Berücksichtigung von in einer digitalen Karte gespeicherten Topologiedaten anzupassen.

Gemäß dieser Ausführungsform kann eine digitale Karte als weitere Informationsquelle hinzugezogen werden, um die Trajektorie des Fahrzeugs zu optimieren. Die „Topologiedaten“ können z.B. Höhenprofile des Straßenverlaufs, Kurven im Straßenverlauf, Engstellen, Baustellen, andere Gefahrenstellen wie z.B. enge

Brücken, Schlaglöcher, Laubwälder, Einflugschneisen, windanfällige Zonen und dergleichen umfassen. Insbesondere in digitalen Karten verzeichnete Orte, die zu verminderter Geschwindigkeit Anlass geben, können somit bei der Berechnung der voraussichtlichen Trajektorie berücksichtigt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Fahrzeug mit einer elektrischen Rekuperationsbremse und einem Fahrerassistenzsystem wie oben und im Folgenden beschrieben angegeben.

10

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Anpassen der Bremskraft einer elektrischen Rekuperationsbremse eines Fahrzeugs angegeben, bei dem zunächst die voraussichtliche Trajektorie des Fahrzeugs durch das Vorhersagemodul berechnet wird und daraufhin die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse des Fahrzeugs an die voraussichtliche Trajektorie angepasst wird.

15

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Programmelement angegeben, das, wenn es auf einem Prozessor eines Fahrerassistenzsystems ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die oben und im Folgenden beschriebenen Schritte durchzuführen.

20

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein computerlesbares Medium angegeben, auf dem ein Programmelement gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor eines Fahrerassistenzsystems ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die oben und im Folgenden beschriebenen Schritte durchzuführen.

25

Im Folgenden werden mit Verweis auf die Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

30

Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem zum Anpassen der Bremskraft einer elektrischen

Rekuperationsbremse des Fahrzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 2 zeigt ein Fahrzeug in einer Abbiegesituation gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

5

Fig. 3 zeigt ein Fahrzeug an einer Kreuzung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

10

Die Darstellung in den Figuren ist schematisch und nicht maßstabsgetreu. Werden in den verschiedenen Figuren die gleichen Bezugszeichen verwendet, so bezeichnen diese gleiche oder ähnliche Elemente.

15

Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug 1 mit einem Fahrerassistenzsystem 100 mit einem Vorhersagemodul 20 und einer Steuereinheit 30. Das Fahrzeug weist eine elektrische Rekuperationsbremse 40 und ein Navigationsgerät 50 auf.

20

Fig. 2 zeigt das Fahrzeug 1 der Fig. 1 an einer Gabelung 110. Mit Hilfe des Navigationsgeräts, das die aktuelle Position des Fahrzeugs 1 ausgibt, ermittelt das Vorhersagemodul die voraussichtliche Trajektorie 300, die das Fahrzeug 1 befahren wird. Das Navigationsgerät liefert dabei die aktuelle Position des Fahrzeugs 1 und unter Umständen auch die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1. Diese Position kann dann in einer digitalen Karte verwendet werden, sodass das Vorhersagemodul 20 Kenntnis über die Straßenführung erhält. Auch die geplante Strecke, wie sie das Navigationsgerät ermittelt, wird in diesem Beispiel herangezogen, um die voraussichtliche Trajektorie 300 des Fahrzeugs 1 zu bestimmen. Die voraussichtliche Trajektorie 300 ist in diesem Fall eine Abbiegung nach rechts in eine Ausfahrt ohne Verzö-

25

30

gerungsstreifen. Das Fahrzeug 1 wird, sofern die voraussichtliche Trajektorie 300 befahren wird, eine langsamere Geschwindigkeit einnehmen, um eine für den Fahrzeugführer des Fahrzeugs 1 noch komfortable Seitenbeschleunigung einzunehmen.

5 Dem Fahrzeugführer wird dementsprechend durch eine Benachrichtigungseinheit 60 ein Signal eingespielt, dass das Fahrzeug 1 im Begriff ist, eine langsamere Geschwindigkeit einzunehmen. Dabei schaltet der Antrieb in seinen Generatormodus, der mit optimierter Bremskraft das Fahrzeug 1 verzögert.

10

Fig. 3 zeigt das Fahrzeug 1 vor einer Kreuzung 110 mit einem anderen Fahrzeug 140, einer Ampelanlage 130 und einem Fußgänger 120. Mit Hilfe des Navigationsgeräts, das die aktuelle Position des Fahrzeugs 1 ausgibt, ermittelt das Vorhersagemodul ähnlich

15 zum vorhergehenden Beispiel die voraussichtliche Trajektorie 300, die das Fahrzeug 1 befahren wird. Weiterhin erfasst das Vorhersagemodul des Fahrzeugs 1 die Kreuzung 110, die Abbiegespuren der Kreuzung 110 und die Verkehrssituation an der Kreuzung 110. Insbesondere ein anderes Fahrzeug 140, die Ampelanlage 130 und der Fußgänger 120 sind Teil dieser Ver-

20 kehrssituation. Somit stehen dem Vorhersagemodul 20 detaillierte Informationen über die Verkehrssituation zur Verfügung. Es ist auch denkbar, dass die Ampel 130 mit dem Fahrzeug 1 kommuniziert und dem Vorhersagemodul eine bevorstehende Rotphase mitteilt.

25 Die kabellose Übertragung bzw. der kabellose Empfang der Daten kann per Bluetooth, WLAN (z. B. WLAN 802.11a/b/g/n oder WLAN 802.11p), ZigBee oder WiMax oder aber auch zellulärer Funkssysteme wie GPRS, UMTS oder LTE erfolgen. Es ist auch die Verwendung anderer Übertragungsprotokolle möglich. Die genannten Proto-

30 kolle bieten den Vorteil der bereits erfolgten Standardisierung. Auch kann eine C2X-Kommunikation vorgesehen sein, um dem Vorhersagemodul zumindest einen Teil der zur Berechnung der voraussichtlichen Trajektorie benötigten Informationen bereitzustellen. Eine C2X-Kommunikation umfasst eine Kommuni-

kation zwischen einem Fahrzeug 1 und einer weiteren Einrichtung, die kein Fahrzeug ist, wie beispielsweise einer Ampel 130.

Demnach könnte das Vorhersagemodul ermitteln, ob mit der momentanen Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 bzw. der maximal

5 erlaubten Geschwindigkeit die Kreuzung 110 in der bestehenden Grünphase überquert werden kann, oder ob das Fahrzeug 1 in der Rotphase zum Halten gebracht werden wird. Sollte das Vorhersagemodul ermitteln, dass das Fahrzeug 1 anhalten wird, könnte die elektrische Rekuperationsbremse derart angesteuert werden, 10 dass das Fahrzeug 1 mit optimalem Wirkungsgrad der Rekuperationsbremse bis zur Ampel 130 entschleunigt wird.

Fig. 4 zeigt ein Verfahren zum Anpassen einer elektrischen Rekuperationsbremse. In einem ersten Schritt erfolgt ein Be- 15 stimmen S1 einer Position des Fahrzeugs 1. Dies kann zum Beispiel mittels Satellitennavigation durchgeführt werden. In einem zweiten Schritt erfolgt das Bestimmen S2 der momentanen Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Die Geschwindigkeit kann aus dem Tachometer des Fahrzeugs oder wiederum mittels Satellitenna- 20 vigation erfolgen. In einem weiteren Schritt erfolgt das Erfassen S3 der Umgebung, woraufhin das Berechnen S4 der voraussichtlichen Trajektorie 300 des Fahrzeugs 1 und das Anpassen S5 der Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse an die voraussichtliche Trajektorie 300 folgt.

25 In anderen Worten kann eine optimierte Adaption einer Rekuperationsleistung bzw. einer Rekuperationsfunktion in einem Fahrzeug erfolgen, wenn erkannt wird, dass an einer Kreuzung eine Abbiegespur befahren wird bzw. eine Abbiegung vorliegt. Dabei 30 gibt es unterschiedliche „Usecases“, abhängig davon, ob eine Rechts- oder Linksabbiegung vorliegt, oder jeweils eine andere Gewichtung der Eingangssignale und deren Ableitungen vorgesehen werden muss. Grundsätzlich also wird der Elektromotor des Fahrzeugs so adaptiert, dass eine bestimmte Rekuperationsleistung

erzielt wird, die wiederum das Fahrzeug so abbremst, dass es mit einer idealen (Komfort-) Geschwindigkeit an der Kreuzung abbiegt. Dabei soll die Reibbremse möglichst wenig genutzt werden - idealerweise wird die Reibbremse überhaupt nicht genutzt.

5

Diese Funktionalität kann aufgrund von verschiedenen Umweltinformationen ermöglicht werden. Hauptinformationen kommen von „Offboard/Onboard“ Sensoren und „Connectivity Services“, die anschließend fusioniert und bewertet werden.

10

Für die Gesamtfunktion können also folgende Schritte notwendig sein:

- Erkennen von Fahrstreifen/Abbiegeampel/Abbiegebedingungen aufgrund einer Auswertung verschiedener Sensoren (vor allem Ampelerkennung, Abstandsmessung zum übrigen Verkehr und Navigationsdaten),
- Erkennen des Kurvenradius aufgrund von „eHorizon“ Daten (Topologiedaten aus Navigationsgerät oder Cloudserver) bzw. aufgezeichneten Radiusdaten,
- Erkennen von Fußgängerampel/Fußgängern/ Fahrradfahrern/Gegenverkehr durch Abbiege-Assistenten; somit wird die Rekuperationsleistung im Fahrzeug zum Beispiel auf Volllleistung adaptiert, wenn eine Bremsung aufgrund von Fußgängern oder dem Gegenverkehr erkannt wird, oder wenn eine sehr enge Kurve voraus liegt.

25

Es kommen unterschiedliche Sensoren zum Einsatz und verschiedene Informationen werden verwendet, um die Situation zu analysieren und prädiktiv zu erkennen, dass eine Abbiegesituation vorliegt:

30

- Einfluss von Kurven auf das Geschwindigkeitsprofil:
Grundsätzlich verringert der Fahrer seine Geschwindigkeit auf ein gewisses Niveau, um in eine Kurve mit einer gewissen

Richtungsänderung zu fahren. Für das System werden Kurven und Abbiegemanöver prädiktiv auf ihre Richtungsänderung analysiert und mit einer maximalen Geschwindigkeit bewertet. Je größer die Abbiegeveränderung, desto intensiver ist die Einwirkung auf das Bremsmanöver.

- Analyse der Kreuzungstopologie:

Für jede Kreuzung wird die Topologie anhand des vom Navigationssystem/„Cloudservice“ gelieferten „Most Likely Path“ und aller alternativen Pfade ermittelt und einer von mehreren Klassen zugewiesen. Für jede Kreuzung können außerdem im aktuellen „eHorizon“ folgende Attribute als Hauptattribute ermittelt werden: die Straßenklassen des „Most Likely Path“ vor und nach der Kreuzung, die Straßenklassen aller alternativen Pfade und der Abbiegewinkel des „Most Likely Path“.

- Navigationseingabe:

Eine Routeneingabe kann helfen, Abbiegesituationen zu erkennen, insbesondere wenn der Fahrer aktiv ein Ziel eingegeben hat – grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass er das Ziel erreichen und der Route folgen möchte.

- Kamerasysteme, Radar- oder Lidarsysteme:

Diese erkennen die Umwelt, vor allem die Verkehrs- und Ampelzeichen und -schaltungen. Zudem kann erkannt werden, auf welchem Fahrstreifen das Fahrzeug steht bzw. einbiegt. Dabei ist eine Ermittlung der Zusammenhänge zwischen Topologiedaten, GPS-Daten und Kameradaten möglich. Außerdem kann ermittelt werden, ob man sich auf einer linken oder rechten Abbiegespur befindet. Diese Situationen werden unterschiedlich bewertet, da für den Linksabbiegevorgang der Gegenverkehr über verschiedene Sensoren mit berücksichtigt werden muss. Das System kann außerdem Fußgänger,

Radfahrer oder ähnliche Verkehrsteilnehmer erkennen, die während des Abbiegevorgangs einen Einfluss haben könnten. Der Abbiegeassistent kann bei einer bevorstehenden Abbiegung nach rechts insbesondere den Bereich eines Fußgängerüberwegs über die einzubiegende Straße vom Gehweg rechts neben dem Fahrzeug, und seiner gedachten Verlängerung gerade weiter über die Kreuzung, erfassen.

- Datenanalyse, Auswertung von Rekuperationsdaten:

Alle Daten werden in einem dafür vorgesehenen Steuergerät so fusioniert, dass

- o eine Abbiegewahrscheinlichkeit für die jeweilige Abbiegesituation berechnet wird,

- o eine optimale Geschwindigkeitstrajektorie für den Abbiegevorgang berechnet wird. Dabei kann die Berechnung in verschiedenen kleine Streckenabschnitte eingeteilt werden, welche eine optimale Geschwindigkeit des Fahrzeugs als Hauptkomponente enthält, oder

- o eine optimale Rekuperationsleistung des Fahrzeugs eingestellt wird, um das Fahrzeug zum jeweiligen Zeitpunkt in die gewünschte Richtung zu führen.

- „Human Machine Interface“ – Informationsübertragung an den Menschen:

Grundsätzlich kann der Fahrer über ein Display über die Reaktion aufgrund von verschiedenen Signalen frühzeitig informiert werden, dass er nicht mehr das Gaspedal betätigen soll, da eine kurvige Abbiegung vorliegt. Dies kann über ein aktives Gaspedal geschehen, welches die Fähigkeit besitzt, haptische Impulse zu liefern.

Beispielsweise wird in einem Versuch ermittelt, dass durchschnittlich jede zweite Kreuzung in einer Stadtfahrt zum Abbiegen genutzt wird. Die typische Fahrtzeit in einer solchen Fahrt zwischen zwei Kreuzungen beträgt 40 bis 80 Sekunden. In einer
5 solchen Fahrt liegt demnach ein hohes Potential vor, um energetisch effizient in einer Innenstadt ein Fahrzeug zu führen.

Die Erfindung kann außerdem im Zusammenhang mit dem automatisierten Fahren bzw. dem automatisierten Anfahren genutzt
10 werden.

Bezugszeichenliste

	100	Fahrerassistenzsystem
	1	Fahrzeug
5	20	Vorhersagemodul
	30	Steuereinheit
	40	elektrische Rekuperationsbremse
	50	Navigationsgerät
	60	Rückmeldevorrichtung
10	110	Kreuzung
	120	Fußgänger
	130	Ampel
	140	Anderes Fahrzeug
	300	Voraussichtliche Trajektorie
15	S1	Bestimmen
	S2	Bestimmen
	S3	Erfassen
	S4	Berechnen
	S5	Anpassen
20		

Patentansprüche

1. Fahrerassistenzsystem (100) zum Anpassen der Bremskraft einer elektrischen Rekuperationsbremse (40) eines Fahrzeugs (1) an
5 eine voraussichtliche Trajektorie (300) des Fahrzeugs (1),
aufweisend:

ein Vorhersagemodul (20), und

eine Steuereinheit (30),

wobei das Vorhersagemodul (20) ausgeführt ist, die vor-
10 raussichtliche Trajektorie (300) des Fahrzeugs (1) zu berechnen,
und

wobei die Steuereinheit (30) ausgeführt ist, die Bremskraft
der elektrischen Rekuperationsbremse (40) an die voraus-
sichtliche Trajektorie (300) anzupassen.

15

2. Fahrerassistenzsystem (100) nach Anspruch 1,

wobei das Vorhersagemodul (20) weiterhin ausgeführt ist,
die voraussichtliche Trajektorie (300) des Fahrzeugs (1) aus dem
geplanten Pfad eines Navigationsgeräts (50) des Fahrzeugs (1) zu
20 ermitteln.

3. Fahrerassistenzsystem (100) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,

wobei das Vorhersagemodul (20) weiterhin ausgeführt ist,
25 ein zukünftiges Abbiegen des Fahrzeugs (1) vorherzusagen und die
Steuereinheit (30) ausgeführt ist, die voraussichtliche Tra-
jektorie (300) des Fahrzeugs (1) entsprechend anzupassen.

4. Fahrerassistenzsystem (100) nach Anspruch 3,

30 wobei die Steuereinheit (30) weiterhin ausgeführt ist, die
Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse (40) in Ab-
hängigkeit davon anzupassen, ob die voraussichtliche Trajektorie
(300) des Fahrzeugs (1) eine Rechts- oder Linksabbiegung
aufweist.

5. Fahrerassistenzsystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend:

eine Rückmeldevorrichtung (60), die ausgeführt ist, einem Fahrzeugführer Informationen zum Anpassen der elektrischen
5 Rekuperationsbremse (40) zu übermitteln.

6. Fahrerassistenzsystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Vorhersagemodul (20) weiterhin ausgeführt ist,
10 Fußgänger (120), Ampeln (130) oder andere Fahrzeuge (140) zu detektieren und die Steuereinheit (30) ausgeführt ist, die voraussichtliche Trajektorie (300) des Fahrzeugs (1) entsprechend anzupassen.

15 7. Fahrerassistenzsystem (100) nach Anspruch 6,

wobei die Steuereinheit (30) weiterhin ausgeführt ist, bei Erkennung von Fußgängern (120), Ampeln (130), scharfen Kurven oder anderen Fahrzeugen (140) die Bremskraft der elektrischen
Rekuperationsbremse (40) zu erhöhen.

20

8. Fahrerassistenzsystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Steuereinheit (30) weiterhin ausgeführt ist, die Bremskraft der elektrischen Rekuperationsbremse (40) unter
25 Berücksichtigung von in einer digitalen Karte gespeicherten Topologiedaten anzupassen.

9. Fahrzeug (1) mit einer elektrischen Rekuperationsbremse (40) und einem Fahrerassistenzsystem (100) nach einem der vorher-
30 gehenden Ansprüche.

10. Verfahren zum Anpassen der Bremskraft einer elektrischen Rekuperationsbremse (40), aufweisend die Schritte:

Berechnen (S4) der voraussichtlichen Trajektorie (300) des Fahrzeugs (1), und

Anpassen (S5) der Bremskraft der elektrischen
Rekuperationsbremse (40) an die voraussichtliche Trajektorie
5 (300).

11. Programmelement, das, wenn es auf einem Prozessor (eines Fahrerassistenzsystems) ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die folgenden Schritte durchzuführen:

10 Berechnen (S4) der voraussichtlichen Trajektorie des Fahrzeugs (1), und

Anpassen (S5) der Bremskraft der elektrischen
Rekuperationsbremse (40) an die voraussichtliche Trajektorie
(300).

15

12. Computerlesbares Medium, auf dem ein Programmelement gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor (eines Fahrerassistenzsystems) ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die folgenden Schritte durchzuführen:

20 Berechnen (S4) der voraussichtlichen Trajektorie des Fahrzeugs (1), und

Anpassen (S5) der Bremskraft der elektrischen
Rekuperationsbremse (40) an die voraussichtliche Trajektorie
(300).

25

1/2

FIG 1

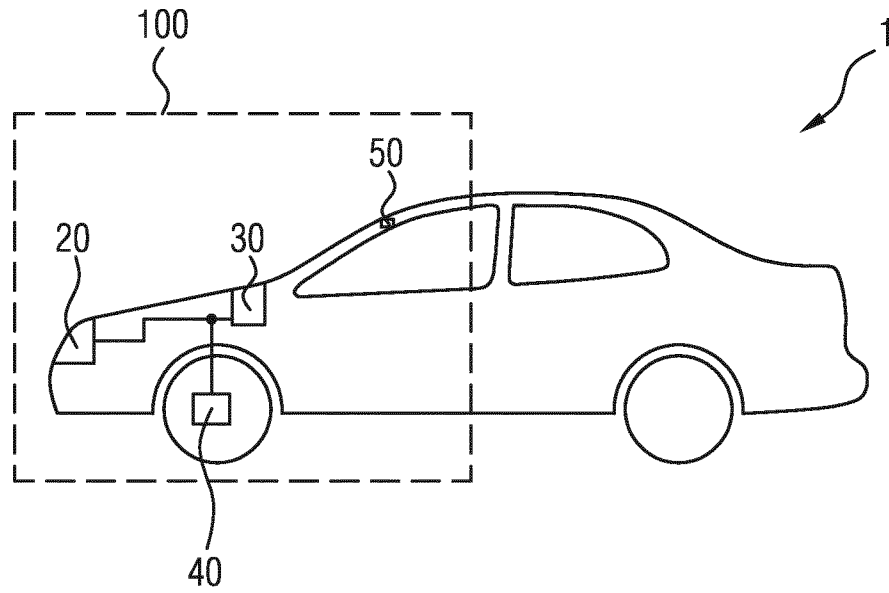
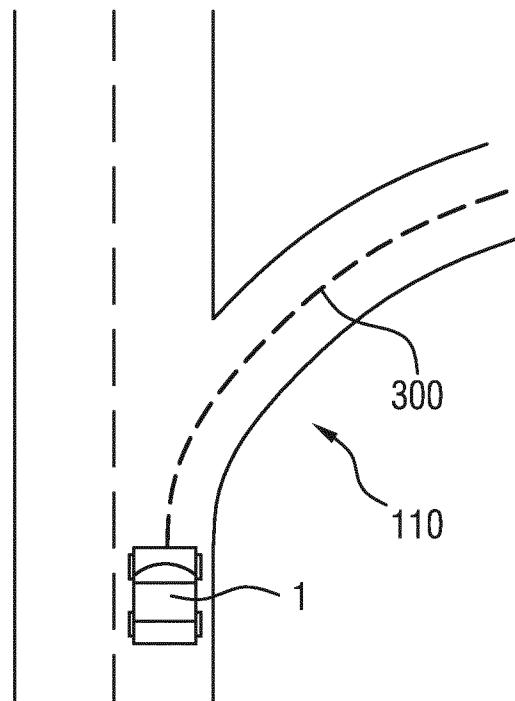


FIG 2



2/2

FIG 3

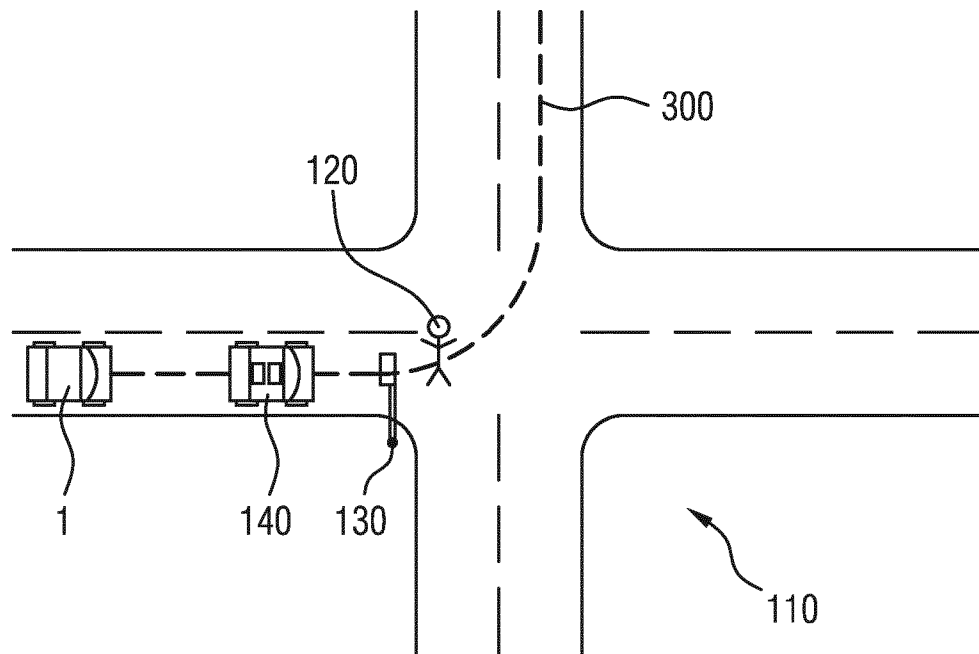
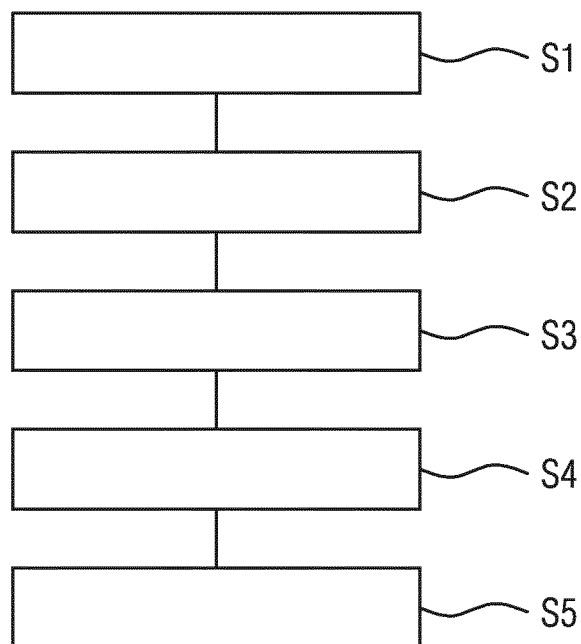


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W50/00 B60W20/12
ADD.

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)
B60W

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	EP 2 275 314 A1 (AISIN AW CO [JP]) 19 January 2011 (2011-01-19) paragraphs [0020] - [0036], [0056] -----	1-12
X	EP 2 741 269 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 11 June 2014 (2014-06-11) paragraphs [0036], [0037], [0052], [0056], [0062] -----	1-12
X	EP 2 692 604 A1 (TECHNISAT DIGITAL GMBH [DE]) 5 February 2014 (2014-02-05) paragraphs [0038] - [0051]; figures 4,5 -----	1-12
X	EP 2 664 478 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 20 November 2013 (2013-11-20) paragraphs [0031] - [0045] ----- -/-	1-12



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 August 2016

Date of mailing of the international search report

23/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rinchard, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/062540

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 2015/121726 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 20 August 2015 (2015-08-20) paragraphs [0006], [0010], [0011], [0018], [0023] - [0050]; figure 1 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062540

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2275314	A1	19-01-2011	AT 530399 T 15-11-2011
		CN 101954870 A 26-01-2011	
		EP 2275314 A1 19-01-2011	
		JP 2011024353 A 03-02-2011	
		US 2011015819 A1 20-01-2011	

EP 2741269	A1	11-06-2014	AU 2011374406 A1 16-01-2014
		CN 103733238 A 16-04-2014	
		EP 2741269 A1 11-06-2014	
		JP 5692386 B2 01-04-2015	
		JP WO2013018198 A1 02-03-2015	
		RU 2014103496 A 10-09-2015	
		US 2014142797 A1 22-05-2014	
		WO 2013018198 A1 07-02-2013	

EP 2692604	A1	05-02-2014	EP 2692604 A1 05-02-2014
		ES 2541845 T3 27-07-2015	

EP 2664478	A1	20-11-2013	CN 103298642 A 11-09-2013
		EP 2664478 A1 20-11-2013	
		JP 5429197 B2 26-02-2014	
		JP 2012147554 A 02-08-2012	
		US 2013289815 A1 31-10-2013	
		WO 2012096130 A1 19-07-2012	

WO 2015121726	A2	20-08-2015	JP 2015154602 A 24-08-2015
		WO 2015121726 A2 20-08-2015	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60W50/00 B60W20/12
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W

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	EP 2 275 314 A1 (AISIN AW CO [JP]) 19. Januar 2011 (2011-01-19) Absätze [0020] - [0036], [0056] -----	1-12
X	EP 2 741 269 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 11. Juni 2014 (2014-06-11) Absätze [0036], [0037], [0052], [0056], [0062] -----	1-12
X	EP 2 692 604 A1 (TECHNISAT DIGITAL GMBH [DE]) 5. Februar 2014 (2014-02-05) Absätze [0038] - [0051]; Abbildungen 4,5 -----	1-12
X	EP 2 664 478 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 20. November 2013 (2013-11-20) Absätze [0031] - [0045] ----- -/-	1-12



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

12. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/08/2016

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

Rinchard, Laurent

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	WO 2015/121726 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 20. August 2015 (2015-08-20) Absätze [0006], [0010], [0011], [0018], [0023] - [0050]; Abbildung 1 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/062540

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2275314	A1	19-01-2011	AT 530399 T 15-11-2011
		CN 101954870 A 26-01-2011	
		EP 2275314 A1 19-01-2011	
		JP 2011024353 A 03-02-2011	
		US 2011015819 A1 20-01-2011	

EP 2741269	A1	11-06-2014	AU 2011374406 A1 16-01-2014
		CN 103733238 A 16-04-2014	
		EP 2741269 A1 11-06-2014	
		JP 5692386 B2 01-04-2015	
		JP WO2013018198 A1 02-03-2015	
		RU 2014103496 A 10-09-2015	
		US 2014142797 A1 22-05-2014	
		WO 2013018198 A1 07-02-2013	

EP 2692604	A1	05-02-2014	EP 2692604 A1 05-02-2014
		ES 2541845 T3 27-07-2015	

EP 2664478	A1	20-11-2013	CN 103298642 A 11-09-2013
		EP 2664478 A1 20-11-2013	
		JP 5429197 B2 26-02-2014	
		JP 2012147554 A 02-08-2012	
		US 2013289815 A1 31-10-2013	
		WO 2012096130 A1 19-07-2012	

WO 2015121726	A2	20-08-2015	JP 2015154602 A 24-08-2015
		WO 2015121726 A2 20-08-2015	
