

(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. November 2016 (17.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2016/180665 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) G01S 13/86 (2006.01)

B60W 30/09 (2012.01) G01S 13/93 (2006.01)

G01S 11/12 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/059825

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Mai 2016 (03.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 107 391.9 12. Mai 2015 (12.05.2015) DE

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

(72) Erfinder: KLEKAMP, Axel; 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A FUNCTIONAL DEVICE OF A MOTOR VEHICLE ON THE BASIS OF  
MERGED SENSOR DATA, CONTROL DEVICE, DRIVER ASSISTANCE SYSTEM AND MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM STEuern EINER FUNKTIONSEINRICHTUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS  
ANHAND VON FUSIONIERTEN SENSORDATEN, STEUEREINRICHTUNG, FAHRERASSISTENZSYSTEM SOWIE  
KRAFTFAHRZEUG

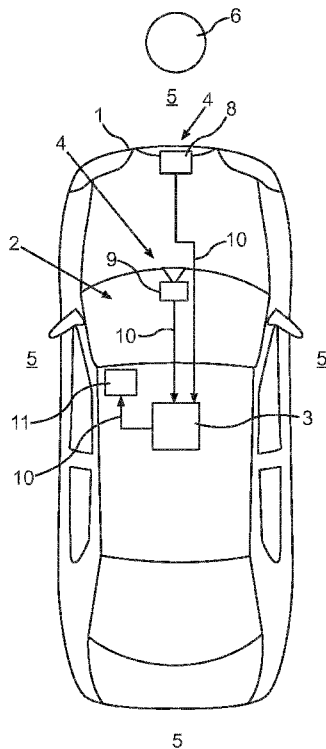


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a functional device (11) of a  
motor vehicle (1), in which in each case sensor data are received (S1) from at least two  
sensors (4) of a driver assistance system (2) of the motor vehicle (1) by means of a control  
device (3), the respective received sensor data are merged (S2) by means of the control  
device (3) to form merged sensor data, and a control signal for controlling the functional  
device (11) is made available on the basis of the merged sensor data, wherein, in addition to  
the merged sensor data, sensor information data which describes (S3) the sensor data of the  
at least two sensors (4) is made available (S3) by means of the control device (3), and the  
control signal is additionally made available (S4) on the basis of the sensor information data.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer  
Funktionseinrichtung (11) eines Kraftfahrzeugs (1), bei welchem mittels einer  
Steuereinrichtung (3) von zumindest zwei Sensoren (4) eines Fahrerassistenzsystems (2) des  
Kraftfahrzeugs (1) jeweils Sensordaten empfangen werden (S1), die jeweiligen empfangenen  
Sensordaten mittels der Steuereinrichtung (3) zu fusionierten Sensordaten fusioniert werden  
(S2) und anhand der fusionierten Sensordaten ein Steuersignal zum Steuern der  
Funktionseinrichtung (11) bereitgestellt wird, wobei mittels der Steuereinrichtung (3)  
zusätzlich zu den fusionierten Sensordaten Sensorinformationsdaten bereitgestellt werden,  
welche die Sensordaten der zumindest zwei Sensoren (4) beschreiben (S3), und das  
Steuersignal zusätzlich anhand der Sensorinformationsdaten bereitgestellt wird (S4).



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

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

Verfahren zum Steuern einer Funktionseinrichtung eines Kraftfahrzeugs anhand von fusionierten Sensordaten, Steuereinrichtung, Fahrerassistenzsystem sowie Kraftfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer Funktionseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, bei welchem mittels einer Steuereinrichtung von zumindest zwei Sensoren eines Fahrerassistenzsystems des Kraftfahrzeugs Sensordaten empfangen werden, die jeweiligen empfangenen Sensordaten mittels der Steuereinrichtung zu fusionierten Sensordaten fusioniert werden und anhand der fusionierten Sensordaten ein Steuersignal zum Steuern der Funktionseinrichtung bereitgestellt wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Steuereinrichtung für ein Fahrerassistenzsystem eines Kraftfahrzeugs. Zudem betrifft die vorliegende Erfindung ein Fahrerassistenzsystem mit einer derartigen Steuereinrichtung. Schließlich betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Fahrerassistenzsystem.

Verfahren zum Steuern von Funktionseinrichtungen eines Kraftfahrzeugs sind aus dem Stand der Technik bekannt. Hierzu wird üblicherweise ein Fahrerassistenzsystem verwendet, das eine Mehrzahl von Sensoren beziehungsweise Umfeldsensoren umfasst, wobei mit der Mehrzahl von Sensoren eine Umgebung des Kraftfahrzeugs erfasst werden kann. Die Sensoren können beispielsweise Radarsensoren, Lasersensoren, Kameras und/oder Ultraschallsensoren sein. Anhand der Sensordaten, die mit den jeweiligen Sensoren bereitgestellt werden, können beispielsweise sicherheitskritische Funktionen des Fahrerassistenzsystems aktiviert werden. Solche sicherheitskritischen Funktionen können von dem Fahrerassistenzsystem autonom anhand der Sensordaten durchgeführt werden. Die sicherheitskritischen Funktionen sind entsprechend definiert und können beispielsweise ein Eingriff in die Lenkung des Kraftfahrzeugs und/oder das Durchführen einer Notbremsung bewirken.

Um eine Fehlauslösung der sicherheitskritischen Funktionen zu vermeiden, ist es beispielsweise vorgesehen, dass die sicherheitskritische Funktion erst dann ausgeführt wird, falls Sensordaten von zumindest zwei unterschiedlichen Sensoren vorliegen. Beispielsweise ist es bei einer Notbremsung zum Schutz von Fußgängern vorgesehen, dass das Objekt beziehungsweise der Fußgänger unabhängig voneinander von zumindest zwei Sensoren erfasst wird. Dies führt zu dem Erfordernis, dass zumindest zwei Sensordaten bezüglich eines Objekts in der realen Welt von zumindest zwei voneinander unabhängigen Sensoren beziehungsweise von zwei unterschiedlichen Sensoren des Fahrerassistenzsystems bereitgestellt werden.

Weiterhin ist es aus dem Stand der Technik bekannt, die Sensordaten von zumindest zwei Sensoren eines Fahrerassistenzsystems zu fusionieren. Dabei werden die Sensordaten von unterschiedlichen Sensoren, welche die gleiche Information – beispielsweise das gleiche Objekt – beschreiben, miteinander verknüpft. Die Verknüpfung kann anhand der Rohdaten der Sensoren erfolgen. Die Verknüpfung kann auch auf Merkmalsebene oder auf Objektebene durchgeführt werden. Auf diese Weise kann die Genauigkeit erhöht werden und die Detektionswahrscheinlichkeit erhöht werden.

In diesem Zusammenhang beschreibt die US 2006/0220912 A1 eine Vorrichtung zum Erkennen einer Fahrspur für ein Kraftfahrzeug. Die Vorrichtung umfasst zwei Sensoren, mit denen die Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug erfasst werden kann. Zudem umfasst die Vorrichtung einen Prozessor, welcher die Grenzen der Fahrspur anhand der Sensordaten der zwei Sensoren schätzen kann. Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass für die Sensordaten der zwei Sensoren jeweils ein Konfidenz-Wert bestimmt wird.

Darüber hinaus beschreibt die US 2011/0025548 A1 ein Verfahren zur Nachverfolgung von Objekten, die von Sensoren eines Kraftfahrzeugs erfasst werden. Hierzu werden die Sensordaten von mehreren Sensoren des Kraftfahrzeugs fusioniert. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein Alter oder eine Plausibilität der Objekte, die anhand der fusionierten Sensordaten erkannt wurden, bestimmt werden.

Ferner ist in der DE 10 2008 001 672 A1 ein Verfahren zur Fusion von Zustandsdaten erfasster Sensorobjekte mehrerer, insbesondere verschiedenartiger Objektdetektionssensoren eines Kraftfahrzeugs. Die Zustandsdaten können beispielsweise den Ort, die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung des Sensorobjekts beschreiben. Anhand der Zustandsdaten kann Umfeldmodell für ein Fahrerassistenzsystem des Kraftfahrzeugs bereitgestellt werden.

Zudem ist aus der DE 10 2006 046 843 A1 ein Verfahren zum Erkennen eines Umfelds für ein Kraftfahrzeug bekannt. Hierbei werden Daten zum Erkennen von Objekten in dem Umfeld und Daten zum Erkennen von freien Gebieten in dem Umfeld gemeinsam verarbeitet. Zudem wird eine Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens ein Gebiet des Umfelds frei ist, bereitgestellt. Es kann vorgesehen sein, dass die Sensordaten von unterschiedlichen Sensoren fusioniert werden. Hierzu kann die Dempster-Shafer-Theorie genutzt werden. Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass Komfortfunktionen und/oder Sicherheitsfunktion eines Fahrerassistenzsystems angesteuert werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie Funktionseinrichtungen eines Kraftfahrzeugs der eingangs genannten Art einfacher und zugleich zuverlässig gesteuert werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, durch eine Steuereinrichtung, durch ein Fahrerassistenzsystem sowie durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Steuern einer Funktionseinrichtung eines Kraftfahrzeugs. Hierbei werden mittels einer Steuereinrichtung von zumindest zwei Sensoren eines Fahrerassistenzsystems des Kraftfahrzeugs Sensordaten empfangen. Zudem werden die jeweiligen empfangenen Sensordaten mittels der Steuereinrichtung zu fusionierten Sensordaten fusioniert und anhand der fusionierten Sensordaten wird ein Steuersignal zum Steuern der Funktionseinrichtung bereitgestellt. Mittels der Steuereinrichtung werden zusätzlich zu den fusionierten Sensordaten Sensorinformationsdaten bereitgestellt, welche die Sensordaten der zumindest zwei Sensoren beschreiben und das Steuersignal wird zusätzlich anhand der Sensorinformationsdaten bereitgestellt.

Das Fahrerassistenzsystem des Kraftfahrzeugs umfasst zumindest zwei Sensoren. Insbesondere umfasst das Fahrerassistenzsystem eine Mehrzahl von Sensoren, mit denen beispielsweise die Umgebung beziehungsweise ein Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs erfasst werden kann. Die Sensoren basieren insbesondere auf unterschiedlichen Sensorprinzipien. Die Sensoren können nach dem Echolotprinzip arbeiten oder als optische Sensoren ausgebildet sein. Die Sensoren können beispielsweise Radarsensoren, Lasersensoren, Kameras, Ultraschallsensoren oder dergleichen sein. Mit jedem der Sensoren können Sensordaten bereitgestellt werden. Diese Sensordaten werden der Steuereinrichtung zugeführt. Hierzu können die Sensoren zur Datenübertragung mit der Steuereinrichtung verbunden sein. Die Steuereinrichtung kann Teil des Fahrerassistenzsystems des Kraftfahrzeugs sein. Die Steuereinrichtung kann ein elektronisches Steuergerät des Kraftfahrzeugs sein. Die jeweiligen Sensordaten von zwei unterschiedlichen Sensoren können mittels der Steuereinrichtung fusioniert werden. Die Sensordatenfusion kann anhand der Rohdaten, die von den Sensoren

bereitgestellt werden, erfolgen. Die Sensordatenfusion kann auch auf Merkmalsebene oder auf Objektebene durchgeführt werden. Als Ergebnis der Fusion der Sensordaten liefert die Steuereinrichtung fusionierte Sensordaten.

Zusätzlich zu den fusionierten Sensordaten werden mittels der Steuereinrichtung Sensorinformationsdaten bereitgestellt. Diese Sensorinformationsdaten beschreiben die Sensordaten, aus denen die fusionierten Sensordaten bestimmt wurden. Anhand der fusionierten Sensordaten kann beispielsweise die Umgebung des Kraftfahrzeugs zuverlässiger charakterisiert werden. Die Verwendung der fusionierten Sensordaten alleine würde aber den Nachteil mit sich bringen, dass diese keine Information darüber enthalten, anhand welcher Sensordaten sie bestimmt worden sind und/oder von welchen Sensoren die Sensordaten stammen. Diese Information kann zum Beispiel von der Steuereinrichtung unter dem Gesichtspunkt der funktionalen Sicherheit gefordert werden. Vorliegend werden zusätzlich zu den fusionierten Sensordaten die Sensorinformationsdaten bereitgestellt. Die Sensorinformationsdaten können insbesondere Informationen umfassen, von welchen der Sensoren der Mehrzahl von Sensoren des Fahrerassistenzsystems die Sensordaten für die Sensordatenfusion verwendet wurden. Die fusionierten Sensordaten und die Sensorinformationsdaten stellen zwei voneinander unabhängige Informationen bereit, die zur Ansteuerung der Funktionseinrichtung verwendet werden können. Das Vorhandensein von mindestens zwei unabhängigen Informationen zu einem fusionierten Objekt kann zwingend gefordert sein, zum Beispiel für sicherheitsrelevante und/oder autonome Funktionen. Dies ermöglicht es, die fusionierten Sensordaten zur Ansteuerung der Funktionseinrichtung nutzen zu können. Zudem kann die Zuverlässigkeit bei der Ansteuerung der Funktionseinrichtung durch das Heranziehen der Sensorinformationsdaten erhöht werden.

Bevorzugt wird durch das Steuern der Funktionseinrichtung eine sicherheitskritische Funktion des Fahrerassistenzsystems bereitgestellt und die sicherheitskritische Funktion wird in Abhängigkeit von den fusionierten Sensordaten und den Sensorinformationsdaten aktiviert. Die sicherheitskritische Funktion kann von dem Fahrerassistenzsystem autonom durchgeführt werden. Zum Durchführen einer sicherheitskritischen Funktion des Fahrerassistenzsystems werden üblicherweise zwei voneinander unabhängige Voraussetzungen beziehungsweise Eingangsdaten benötigt. Diese werden vorliegend durch die fusionierten Sensordaten und die Sensorinformationsdaten bereitgestellt. Die

fusionierten Sensordaten und die Sensorinformationsdaten sind durch voneinander unabhängige Prozesse bestimmt. Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass die fusionierten Sensordaten und die Sensorinformationsdaten mittels der Steuereinrichtung gewichtet werden. Somit wird es möglich, fusionierte Sensordaten zum Bereitstellen von sicherheitskritischen Funktionen zu verwenden.

In einer Ausführungsform wird durch das Steuern der Funktionseinrichtung eine Längsführung und/oder eine Querführung des Kraftfahrzeugs beeinflusst. Mit anderen Worten wird bei dem Ausführen der sicherheitskritischen Funktion eine Längsführung und/oder eine Querführung des Kraftfahrzeugs verändert. Die sicherheitskritische Funktion kann von dem Fahrerassistenzsystem autonom durchgeführt werden. Auf diese Weise kann die Sicherheit beim Betrieb des Kraftfahrzeugs erhöht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung wird als die Funktionseinrichtung eine Bremsanlage, ein Antriebsmotor und/oder eine Lenkung des Kraftfahrzeugs gesteuert. Bei dem Ausführen der sicherheitskritischen Funktion kann also ein Eingriff in die Bremsanlage des Kraftfahrzeugs erfolgen. Es kann also autonom eine Notbremsung des Kraftfahrzeugs durchgeführt werden. Weiterhin kann ein Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs angesteuert werden. Alternativ oder zusätzlich kann ein Eingriff in die Lenkung des Kraftfahrzeugs erfolgen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Sensorinformationsdaten eine Anzahl der zumindest zwei Sensoren umfassen, anhand derer Sensordaten die fusionierten Sensordaten bestimmt wurden. Beispielsweise kann einfach die Anzahl der Sensoren gespeichert werden, welche Sensordaten für die Sensordatenfusion bereitstellen. Hierzu kann ein entsprechender Zähler vorgesehen sein. Somit kann auf einfache Weise bestimmt werden, dass die Sensordaten, auf denen die fusionierten Sensordaten basieren, von zumindest zwei unabhängigen beziehungsweise unterschiedlichen Sensoren des Fahrerassistenzsystems stammen.

Vorzugsweise beschreiben die Sensorinformationsdaten, von welchen der zumindest zwei Sensoren die Sensordaten stammen, anhand derer Sensordaten die fusionierten Sensordaten bestimmt wurden. Hier kann beispielsweise erfasst werden, von welchen Sensoren des Fahrerassistenzsystems die Sensordaten stammen, anhand der die fusionierten Sensordaten bestimmt wurden. Diese Information hat gegenüber einem

einfachen Zähler den Vorteil, dass die Sensordaten von der Funktionseinrichtung zum Beispiel durch eine Gewichtung besser beurteilt werden können.

In einer weiteren Ausführungsform beschreiben die Sensordaten der zumindest zwei Sensoren ein Objekt in einer Umgebung des Kraftfahrzeugs und die fusionierten Sensordaten umfassen eine Detektionswahrscheinlichkeit des Objekts. Die Sensordaten können beispielsweise eine Position des Objekts, einen Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Objekt, eine aktuelle Geschwindigkeit und/oder eine aktuelle Beschleunigung des Objekts charakterisieren. Die Sensordaten können auch mehrere Objekte in der Umgebung des Kraftfahrzeugs beschreiben. Die Detektionswahrscheinlichkeit kann auch als Existenzwahrscheinlichkeit, Güte oder als Konfidenz bezeichnet werden. Auf diese Weise kann anhand der fusionierten Sensordaten ein Vorhandensein des Objekts in der Umgebung des Kraftfahrzeugs zuverlässig bestimmt werden.

Zudem ist es vorteilhaft, wenn die Detektionswahrscheinlichkeit des Objekts anhand der Sensordaten der zumindest zwei Sensoren bestimmt wird. Die Detektionswahrscheinlichkeit kann mittels der Steuereinrichtung anhand der Sensordaten der zumindest zwei Sensoren bestimmt werden. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung die Detektionswahrscheinlichkeit für jeden der Sensoren selbst bestimmt, wenn die Sensoren die jeweilige Detektionswahrscheinlichkeit nicht selbst berechnen können. In einem weiteren Schritt kann die Detektionswahrscheinlichkeit für die jeweiligen Sensoren, welche das gleiche Objekt detektiert haben, mit einem entsprechenden Algorithmus zusammengeführt werden. Somit ist die Detektionswahrscheinlichkeit für das Objekt anhängig der Anzahl der Sensoren, die das Objekt erfasst haben. Die Detektionswahrscheinlichkeit kann beispielsweise mittels des Dempster-Schafer-Algorithmus bestimmt werden. Die Detektionswahrscheinlichkeit beziehungsweise ein Konfidenz-Wert für die fusionierten Sensordaten kann auch aus der Summe der Konfidenz-Werte der Sensordaten der zumindest zwei Sensoren abzüglich des Produkts der Konfidenz-Werte der Sensordaten der zumindest zwei Sensoren bestimmt werden. Grundsätzlich können auch andere Algorithmen oder Formeln verwendet werden, bei denen gewährleistet wird, dass der Wert der Detektionswahrscheinlichkeit einen Grenzwert, beispielsweise 100%, nicht überschreitet.

Eine erfindungsgemäße Steuereinrichtung für ein Fahrerassistenzsystem eines Kraftfahrzeugs ist zum Durchführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens ausgelegt ist.

Die Steuereinrichtung kann beispielsweise durch ein elektronisches Steuergerät (ECU – Electronic Control Unit) des Kraftfahrzeugs gebildet sein.

Ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug umfasst eine erfindungsgemäße Steuereinrichtung. Das Fahrerassistenzsystem kann ein Bremsassistent, ein Spurhalteassistent, ein Spurwechselassistent, ein Abstandsregeltempomat oder dergleichen sein.

Bevorzugt umfasst das Fahrerassistenzsystem als die zumindest zwei Sensoren einen Radarsensor, einen Lasersensor, eine Kamera und/oder einen Ultraschallsensor. Das Fahrerassistenzsystem kann auch zumindest zwei gleiche Sensoren aufweisen. Dies können beispielsweise mehrere Radarsensoren oder mehrere Lasersensoren sein. Die Mehrzahl von Sensoren kann verteilt an dem Kraftfahrzeug angeordnet sein. Die jeweiligen Sensoren können zur Datenübertragung – beispielsweise über einen Fahrzeugdatenbus – mit der Steuereinrichtung zur Datenübertragung verbunden sein. Die Sensoren können unterschiedliche Erfassungsbereiche aufweisen.

Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als Personenkraftwagen ausgebildet.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für die erfindungsgemäße Steuereinrichtung, das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem sowie für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

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 in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder 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 durch separierte 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 unabhängigen Anspruchs aufweisen.

Die Erfindung wird nun anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, welches ein Fahrerassistenzsystem aufweist; und

Fig. 2 in schematischer Darstellung ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Steuern einer Funktionseinrichtung des Kraftfahrzeugs.

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

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer Draufsicht. Das Kraftfahrzeug 1 ist in dem vorliegenden Fall als Personenkraftwagen ausgebildet. Das Kraftfahrzeug 1 umfasst ein Fahrerassistenzsystem 2, welches zum Unterstützen eines Fahrers beim Führen des Kraftfahrzeugs 1 dient. Das Fahrerassistenzsystem 2 kann beispielsweise ein Notbremsassistent, Spurhalteassistent, Spurwechselassistent, Abstandsregeltempomat oder dergleichen ausgebildet sein.

Das Fahrerassistenzsystem 2 umfasst wiederum eine Steuereinrichtung 3, die beispielsweise durch ein elektronisches Steuergerät des Kraftfahrzeugs 1 gebildet sein kann. Darüber hinaus umfasst das Fahrerassistenzsystem 2 eine Mehrzahl von Sensoren 4 mit denen eine Umgebung 5 beziehungsweise ein Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs 1 zumindest bereichsweise erfasst werden kann. Mit den Sensoren 4 kann insbesondere ein Objekt 6 in der Umgebung 5 des Kraftfahrzeugs 1 erfasst werden. Die Sensoren 4 können beispielsweise verteilt an dem Kraftfahrzeug 1 angeordnet sein. Die Sensoren 4 können Radarsensoren, Lasersensoren, Lidar-Sensoren, optische Sensoren, Kameras, Ultraschallsensoren oder dergleichen sein. Mit den Sensoren 4 können jeweils

Sensordaten erfasst werden. Die Sensordaten können die aktuelle Position und/oder die aktuelle Geschwindigkeit des Objekts 6 beschreiben.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst das Fahrerassistenzsystem 2 als die Sensoren 4 einen Radarsensor 8 und eine Kamera 9. Mit den Sensoren 4 kann das Objekt 6 in der Umgebung 5 in Vorwärtsfahrtrichtung vor dem Kraftfahrzeug 1 erfasst werden. Die Auswahl und Anordnung der Sensoren 4 ist vorliegend rein beispielhaft zu verstehen. Der Radarsensor 8 kann ein Radarsignal beziehungsweise elektromagnetische Strahlung aussenden und das von dem Objekt 6 reflektierte Radarsignal wieder empfangen. Anhand der Laufzeit des Radarsignals kann der Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug 1 und dem Objekt 6 bestimmt werden. Die Kamera 9 kann Videodaten beziehungsweise Bildsequenzen von der Umgebung 5 bereitstellen. Mit Hilfe einer entsprechenden Bildverarbeitungseinrichtung kann dann das Objekt 6 in den Videodaten erkannt werden.

Die Sensordaten, die mit den Sensoren 4 bereitgestellt werden, werden von den jeweiligen Sensoren 4 an die Steuereinrichtung 3 übertragen. Hierzu ist die Steuereinrichtung 3 über eine jeweilige Datenleitung 10 mit den jeweiligen Sensoren 4 verbunden. Die Steuereinrichtung 3 ist dazu ausgelegt, die Sensordaten entsprechend zu verarbeiten. Insbesondere kann die Steuereinrichtung 3 eine Fusion der Sensordaten der einzelnen Sensoren 4 durchführen. Zudem ist die Steuereinrichtung 3 dazu ausgelegt, zu bestimmen, welche Sensordaten von welchem Sensor 4 dazu verwendet wurden, die Sensordatenfusion durchzuführen.

Das Kraftfahrzeug 1 umfasst ferner eine Funktionseinrichtung 11, die über eine Datenleitung 10 mit der Steuereinrichtung 3 verbunden ist. Die Steuereinrichtung 3 kann ein Steuersignal zum Ansteuern beziehungsweise Steuern der Funktionseinrichtung 11 bereitstellen. Die Funktionseinrichtung 11 kann dazu dienen eine sicherheitskritische Funktion des Fahrerassistenzsystems 2 bereitzustellen. Mittels der Funktionseinrichtung 11 kann eine Längsführung und/oder eine Querführung des Kraftfahrzeugs 1 beeinflusst werden. Die Funktionseinrichtung 11 kann eine Lenkung, eine Bremsanlage und/oder ein Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs 1 sein. In Beispiel von Fig. 1 ist die Steuereinrichtung 3 separat angeordnet. Die Steuereinrichtung 3 könnte auch mit der Sensorelektronik in einen Sensor 4 integriert sein. Ebenso ist es denkbar, dass die Steuereinrichtung 3 in die Funktionseinheit 11 integriert ist.

Fig. 2 zeigt in schematischer Ansicht ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Steuern der Funktionseinrichtung 11 des Kraftfahrzeugs 1. In einem Schritt S1 werden mit den Sensoren 4 beziehungsweise mit dem Radarsensor 8 und der Kamera 9 jeweils die Sensordaten, die das Objekt 6 beschreiben, erfasst und an die Steuereinrichtung 3 übertragen. Die Sensordaten werden mit den Sensoren 4 insbesondere zeitgleich erfasst.

In einem weiteren Schritt S2 werden die Sensordaten mittels der Steuereinrichtung 3 fusioniert. Dabei sind die Messzeitpunkte, an denen mit den beiden Sensoren 4 die Sensordaten bestimmt werden, bekannt. Als Ergebnis stellt die Steuereinrichtung 3 fusionierte Sensordaten bereit. Hierbei kann auch eine Detektionswahrscheinlichkeit bestimmt werden, die beschreibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit das Objekt 6 in der Umgebung 5 des Kraftfahrzeugs 1 detektiert wurde.

In einem Schritt S3 werden Sensorinformationsdaten bereitgestellt. Diese Sensorinformationsdaten können eine Information enthalten, von wie vielen der Sensoren 4 Sensordaten zum Bestimmen der fusionierten Sensordaten verwendet wurden. Zudem können die Sensorinformationsdaten eine Information enthalten, von welchem der Sensoren 4 Sensordaten zum Bestimmen der fusionierten Sensordaten genutzt wurden.

In einem Schritt S4 wird mittels der Steuereinrichtung 3 anhand der fusionierten Sensordaten und der Sensorinformationsdaten ein Steuersignal für die Funktionseinrichtung 11 bereitgestellt. Dabei kann die Steuereinrichtung 3 die fusionierten Sensordaten und die Sensorinformationsdaten entsprechend gewichten. Das Steuersignal wird von der Steuereinrichtung an die Funktionseinrichtung 11 übertragen. Somit kann die Funktionseinrichtung 11 in Abhängigkeit von den fusionierten Sensordaten und den Sensorinformationsdaten betrieben werden. Insbesondere kann mittels der Funktionseinrichtung 11 eine sicherheitskritische Funktion des Fahrerassistenzsystems 2 bereitgestellt werden.

Die fusionierten Sensordaten und die Sensorinformationsdaten werden unabhängig voneinander bestimmt. Somit werden zwei voneinander unabhängige Zustandsgrößen zum Auslösen der sicherheitskritischen Funktion bereitgestellt. Auf diese Weise können die fusionierten Sensordaten zum Auslösen der sicherheitskritischen Funktion genutzt werden. Des Weiteren kann die funktionelle Sicherheit beim Betrieb des Fahrerassistenzsystems 2 beziehungsweise des Kraftfahrzeugs 1 erhöht werden. Dabei basiert das Auslösen der sicherheitskritischen Funktion weiterhin auf den Sensordaten

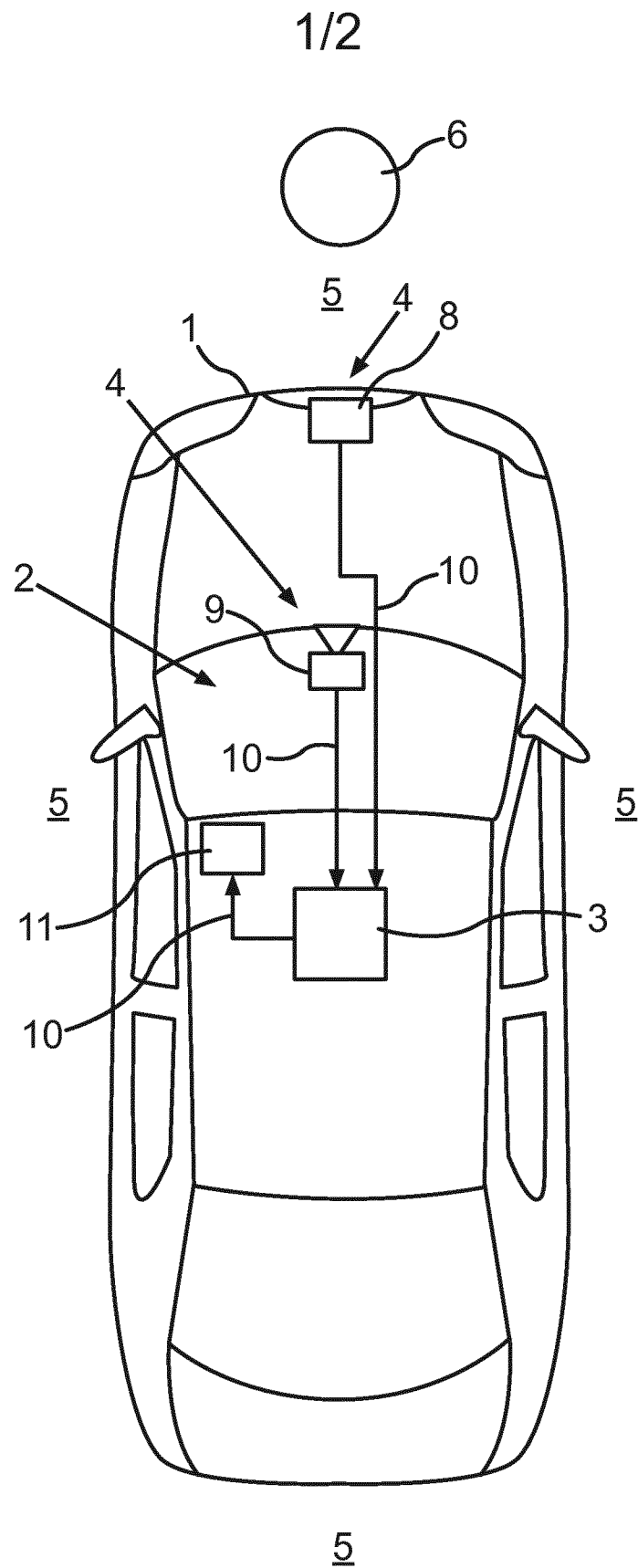
von zwei voneinander unabhängigen Sensoren 4. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Sensordaten von mehr als zwei Sensoren 4 genutzt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Funktionseinrichtung (11) eines Kraftfahrzeugs (1), bei welchem mittels einer Steuereinrichtung (3) von zumindest zwei Sensoren (4) eines Fahrerassistenzsystems (2) des Kraftfahrzeugs (1) jeweils Sensordaten empfangen werden (S1), die jeweiligen empfangenen Sensordaten mittels der Steuereinrichtung (3) zu fusionierten Sensordaten fusioniert werden (S2) und anhand der fusionierten Sensordaten ein Steuersignal zum Steuern der Funktionseinrichtung (11) bereitgestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Steuereinrichtung (3) zusätzlich zu den fusionierten Sensordaten Sensorinformationsdaten bereitgestellt werden, welche die Sensordaten der zumindest zwei Sensoren (4) beschreiben (S3), und das Steuersignal zusätzlich anhand der Sensorinformationsdaten bereitgestellt wird (S4).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Steuern der Funktionseinrichtung (11) eine sicherheitskritische Funktion des Fahrerassistenzsystems (2) bereitgestellt wird und die sicherheitskritische Funktion in Abhängigkeit von den fusionierten Sensordaten und den Sensorinformationsdaten aktiviert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Steuern der Funktionseinrichtung (11) eine Längsführung und/oder eine Querführung des Kraftfahrzeugs (1) beeinflusst wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass als die Funktionseinrichtung (11) eine Bremsanlage, ein Antriebsmotor und/oder eine Lenkung des Kraftfahrzeugs (1) gesteuert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorinformationsdaten eine Anzahl der zumindest zwei Sensoren (4)

umfassen, anhand derer Sensordaten die fusionierten Sensordaten bestimmt wurden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorinformationsdaten beschreiben, von welchen der zumindest zwei Sensoren (4) die Sensordaten stammen, anhand derer Sensordaten die fusionierten Sensordaten bestimmt wurden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensordaten der zumindest zwei Sensoren (4) ein Objekt (6) in einer Umgebung (5) des Kraftfahrzeugs (1) beschreiben und die fusionierten Sensordaten eine Detektionswahrscheinlichkeit des Objekts (6) umfassen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionswahrscheinlichkeit des Objekts (6) anhand der Sensordaten der zumindest zwei Sensoren (4) bestimmt wird.
9. Steuereinrichtung (3) für ein Fahrerassistenzsystem (2) eines Kraftfahrzeugs (1) welche zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgelegt ist.
10. Fahrerassistenzsystem (2) für ein Kraftfahrzeug (1) mit einer Steuereinrichtung (3) nach Anspruch 9.
11. Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrerassistenzsystem (2) als die zumindest zwei Sensoren (4) einen Radarsensor (8), einen Lasersensor, eine Kamera (9) und/oder einen Ultraschallsensor umfasst.
12. Kraftfahrzeug (1) mit einem Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 10 oder 11.



5  
Fig. 1

2/2

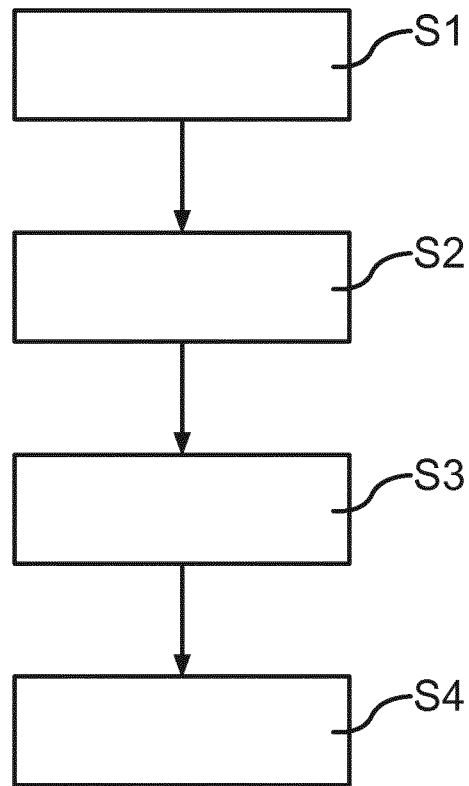


Fig.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/059825

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. B60W50/00 B60W30/09 G01S11/12 G01S13/86 G01S13/93<br>G08G1/16<br>ADD.<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>B60W G01S G08G<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2011/025548 A1 (NICKOLAOU JAMES N [US])<br/>3 February 2011 (2011-02-03)<br/>cited in the application</td> <td>1-5,7-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>abstract<br/>figures 1,2,4<br/>paragraphs [0002], [0007] - [0011],<br/>[0019], [0024] - [0032]<br/>paragraphs [0041] - [0047]<br/>paragraphs [0048] - [0068]<br/>-----</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>DE 196 41 261 C1 (SIEMENS AG [DE])<br/>12 February 1998 (1998-02-12)<br/>abstract<br/>figure 1<br/>page 2, lines 35-39,56-64<br/>page 3, lines 33-50<br/>page 4, lines 6-17<br/>page 4, line 50 - page 5, line 24<br/>-----<br/>-/-</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | X | US 2011/025548 A1 (NICKOLAOU JAMES N [US])<br>3 February 2011 (2011-02-03)<br>cited in the application | 1-5,7-12 | Y | abstract<br>figures 1,2,4<br>paragraphs [0002], [0007] - [0011],<br>[0019], [0024] - [0032]<br>paragraphs [0041] - [0047]<br>paragraphs [0048] - [0068]<br>----- | 6 | Y | DE 196 41 261 C1 (SIEMENS AG [DE])<br>12 February 1998 (1998-02-12)<br>abstract<br>figure 1<br>page 2, lines 35-39,56-64<br>page 3, lines 33-50<br>page 4, lines 6-17<br>page 4, line 50 - page 5, line 24<br>-----<br>-/- | 6 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                         | Relevant to claim No.                                                |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | US 2011/025548 A1 (NICKOLAOU JAMES N [US])<br>3 February 2011 (2011-02-03)<br>cited in the application                                                                                                                     | 1-5,7-12                                                             |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | abstract<br>figures 1,2,4<br>paragraphs [0002], [0007] - [0011],<br>[0019], [0024] - [0032]<br>paragraphs [0041] - [0047]<br>paragraphs [0048] - [0068]<br>-----                                                           | 6                                                                    |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DE 196 41 261 C1 (SIEMENS AG [DE])<br>12 February 1998 (1998-02-12)<br>abstract<br>figure 1<br>page 2, lines 35-39,56-64<br>page 3, lines 33-50<br>page 4, lines 6-17<br>page 4, line 50 - page 5, line 24<br>-----<br>-/- | 6                                                                    |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>20 July 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br><br>28/07/2016 |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                            | Authorized officer<br><br>Dubreuil, Cédric                           |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                        |          |   |                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                                                                                            |   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/059825

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                      |                       |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                   | Relevant to claim No. |
| X                                                    | DE 10 2007 018470 A1 (BOSCH GMBH ROBERT<br>[DE]) 23 October 2008 (2008-10-23)<br>figure 1<br>paragraphs [0001] - [0003], [0014] -<br>[0021]<br>----- | 1-12                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/059825

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date           |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| US 2011025548                             | A1                  | 03-02-2011                 | NONE                          |
| -----                                     |                     |                            |                               |
| DE 19641261                               | C1                  | 12-02-1998                 | DE 19641261 C1 12-02-1998     |
|                                           |                     |                            | EP 0928428 A1 14-07-1999      |
|                                           |                     |                            | JP 2001501734 A 06-02-2001    |
|                                           |                     |                            | US 6393370 B1 21-05-2002      |
|                                           |                     |                            | WO 9815847 A1 16-04-1998      |
| -----                                     |                     |                            |                               |
| DE 102007018470                           | A1                  | 23-10-2008                 | AT 487150 T 15-11-2010        |
|                                           |                     |                            | CN 101663594 A 03-03-2010     |
|                                           |                     |                            | DE 102007018470 A1 23-10-2008 |
|                                           |                     |                            | EP 2140287 A1 06-01-2010      |
|                                           |                     |                            | JP 2010501952 A 21-01-2010    |
|                                           |                     |                            | US 2010085238 A1 08-04-2010   |
|                                           |                     |                            | WO 2008128814 A1 30-10-2008   |
| -----                                     |                     |                            |                               |

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| INV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B60W50/00<br>G08G1/16                                                                                                                                                                                                                          | B60W30/09<br>G01S11/12<br>G01S13/86<br>G01S13/93      |
| ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>B60W G01S 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)<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 2011/025548 A1 (NICKOLAOU JAMES N [US])<br>3. Februar 2011 (2011-02-03)<br>in der Anmeldung erwähnt                                                                                                                                         | 1-5,7-12                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zusammenfassung<br>Abbildungen 1,2,4<br>Absätze [0002], [0007] - [0011], [0019],<br>[0024] - [0032]<br>Absätze [0041] - [0047]<br>Absätze [0048] - [0068]                                                                                      | 6                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 196 41 261 C1 (SIEMENS AG [DE])<br>12. Februar 1998 (1998-02-12)<br>Zusammenfassung<br>Abbildung 1<br>Seite 2, Zeilen 35-39,56-64<br>Seite 3, Zeilen 33-50<br>Seite 4, Zeilen 6-17<br>Seite 4, Zeile 50 - Seite 5, Zeile 24<br>-----<br>-/- | 6                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts   |
| 20. Juli 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                | 28/07/2016                                            |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Dubreuil, Cédric |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                    |                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                 | Betr. Anspruch Nr. |
| X                                                     | DE 10 2007 018470 A1 (BOSCH GMBH ROBERT<br>[DE]) 23. Oktober 2008 (2008-10-23)<br>Abbildung 1<br>Absätze [0001] - [0003], [0014] - [0021]<br>----- | 1-12               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/059825

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2011025548 A1                                   | 03-02-2011                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 19641261 C1                                     | 12-02-1998                    | DE 19641261 C1                    | 12-02-1998                    |
|                                                    |                               | EP 0928428 A1                     | 14-07-1999                    |
|                                                    |                               | JP 2001501734 A                   | 06-02-2001                    |
|                                                    |                               | US 6393370 B1                     | 21-05-2002                    |
|                                                    |                               | WO 9815847 A1                     | 16-04-1998                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102007018470 A1                                 | 23-10-2008                    | AT 487150 T                       | 15-11-2010                    |
|                                                    |                               | CN 101663594 A                    | 03-03-2010                    |
|                                                    |                               | DE 102007018470 A1                | 23-10-2008                    |
|                                                    |                               | EP 2140287 A1                     | 06-01-2010                    |
|                                                    |                               | JP 2010501952 A                   | 21-01-2010                    |
|                                                    |                               | US 2010085238 A1                  | 08-04-2010                    |
|                                                    |                               | WO 2008128814 A1                  | 30-10-2008                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |