

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
V

Die Erfindung beschreibt eine Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein erstes Steuergerät (BDC), ein zweites Steuergerät (SAS), eine Steuergeräteanordnung (SGA), einen ersten Datenbus (SB), an den das erste Steuergerät (BDC) und die Steuergeräteanordnung (SGA) zum Austausch von Daten angeschlossen sind, sowie einen zweiten Datenbus (AB), an den das zweite Steuergerät (SAS) und die Steuergeräteanordnung (SGA) zum Austausch von Daten angeschlossen sind. Die Steuergeräteanordnung (SGA) umfasst zumindest ein erstes Sensorsteuergerät (SSG1) zur Steuerung eines ersten Sensors und ein zweites Sensorsteuergerät (SSG2) zur Steuerung eines zweiten Sensors. Der erste und der zweite Sensor weisen sich überlappende Sensorerfassungsbereiche auf. Das erste und das zweite Sensorsteuergerät (SSG1, SSG2) können über einen dritten Datenbus (PB) zumindest vorverarbeitete Sensordaten austauschen. Des Weiteren sind das erste und das zweite Sensorsteuergerät (SSG1) dazu ausgebildet, im Master-Slave-Betrieb bezüglich zumindest einer Funktionalität betrieben zu werden. Durch das erste Sensorsteuergerät (SSG1) als Master einer ersten Funktionalität (F1) werden erste Daten (DFC), welche durch das erste Steuergerät (BDC) an dem ersten Datenbus (SB) bereitgestellt sind, für die Steuergeräteanordnung (SGA) verarbeitet. Schließlich werden durch das zweite Sensorsteuergerät (SSG2) als Master einer zweiten Funktionalität (F2) erste Applikationsdaten (AD1) für das zweite Steuergerät (SAS) an dem zweiten Datenbus (AS) bereitgestellt.

Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit mehreren Steuergeräten, welche an einen Datenbus zum Austausch von Daten angeschlossen sind. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Kommunikationseinrichtung für ein Fahrerassistenzsystem in einem Kraftfahrzeug.

In Fahrerassistenzsystemen eines Kraftfahrzeugs kommen Sensoren zum Einsatz, die Informationen über die Fahrzeugumgebung zur Verfügung stellen. Solche Fahrerassistenzsysteme sind beispielsweise ein Spurwechselassistent oder ein Engstellenassistent. Bei diesen ist es notwendig, beide Seiten des Fahrzeuges zu überwachen. Hierfür werden in der Regel Paare von Sensoren verwendet, die jeweils eine Seite des Fahrzeuges sensorisch überwachen. Für einen Spurwechselassistenten sind die Sensoren beispielsweise jeweils seitlich am Heck des Fahrzeuges angebracht. Deren Überwachungsbereiche überlappen sich hierbei teilweise.

Die Sensoren sind mit jeweiligen Sensorsteuergeräten verbunden, welche die von den Sensoren erfassten Sensordaten verarbeiten. Typischerweise übermittelt hierbei eines der beiden Sensorsteuergeräte als Master die in beiden Sensorsteuergeräten vorliegenden Informationen, wie z.B. erkannte Objekte oder Bereiche, welche kollisionsfrei befahren werden können (auch als Freiräume bezeichnet) über einen Datenbus an wenigstens ein weiteres Steuergerät. Das als Master fungierende Sensorsteuergerät kommuniziert mit dem anderen Sensorsteuergerät, das als Slave fungiert, über einen internen Datenbus, um beispielsweise Sensorrohdaten oder Daten über die Eigenbewegung des Fahrzeuges auszutauschen. Durch die Vernetzung der beiden Sensorsteuergeräte untereinander kann das Sensor-Paar genauere Informationen über erkannte Objekte oder Freiräume zur Verfügung stellen, als wenn die von einem jeweiligen Sensor erfassten Daten einzeln an dem Datenbus zur Verfügung gestellt werden.

Eine derartige Kommunikationseinrichtung ist in schematischer Darstellung in Fig. 1 gezeigt. Das als Master fungierende Sensorsteuergerät ist mit SSG1, das als Slave fungierende Sensorsteuergerät mit SSG2 gekennzeichnet. Die Sensorsteuergeräte SSG1 und SSG2 sind über einen internen Datenbus PB zum Austausch von Daten miteinander verbunden. Jedes der beiden Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 ist mit einem nicht näher

dargestellten jeweiligen Sensor verbunden, welche insbesondere sich überlappende Sensorerfassungsbereiche aufweisen und beispielsweise am Heck oder der Front eines Fahrzeugs angeordnet sind. Jedes der Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 erhält die von den Sensoren erfassten Sensordaten zur weiteren Verarbeitung übermittelt. Darüber hinaus dienen die Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 auch zur Ansteuerung, beispielsweise Konfiguration, der jeweiligen Sensoren. Zusammen bilden die Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 eine Steuergeräteanordnung SGA, welche über einen Datenbus SB mit einem Steuergerät BDC des Kraftfahrzeuges verbunden ist. Tatsächlich besteht die physikalische Verbindung lediglich zwischen dem als Master fungierenden Steuergerät SSG1 und dem Steuergerät BDC. Bei dem Steuergerät BDC kann es sich beispielsweise um ein zentrales Steuergerät des Kraftfahrzeugs handeln.

Über den Datenbus SB werden der Steuergeräteanordnung SGA von dem Steuergerät BDC Daten DFC zur Verfügung gestellt, die im Rahmen einer Funktionalität F1 eine Diagnose der Steuergeräteanordnung SGA und/oder der an diese angeschlossenen Sensoren, eine Codierung oder eine Programmierung (Flashen) betreffen. Die entsprechende Funktionalität F1 wird durch das als Master fungierende Sensorsteuergerät SSG1 übernommen („Master Diagnose“). Gleiches gilt für die Vornahme einer Kalibrierung, welche eine Funktionalität F3 darstellt. Hierzu werden von dem als Master fungierenden Sensorsteuergerät SSG1 Kalibrier-Daten KD dem als Slave fungierenden Sensorsteuergerät SSG2 zur Verfügung gestellt. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass der von den beiden Sensoren vorgenommene Überlappungsbereich definiert ist.

Im Rahmen seiner Funktion als Master für die Steuergeräteanordnung SGA erhält das Sensorsteuergerät SSG1 von dem als Slave fungierenden Steuergerät SSG2 unverarbeitete oder vorverarbeitete Sensordaten $OS_{2 \rightarrow i}$, um diese mittels einer Funktionalität F2 mit den eigenen Sensordaten zu verarbeiten und ein Ergebnis der Verarbeitung als Applikationsdaten AD2 der Steuergeräteanordnung SGA über den Datenbus SB an das Steuergerät BDC zu übertragen.

Um eine Vorverarbeitung der Sensordaten zu ermöglichen, sind in der Regel auch odometrische Daten des Fahrzeuges, d.h. Daten über die Eigenbewegung des Fahrzeuges relativ zu seiner Umwelt, erforderlich. Die Steuergeräteanordnung SGA erhält entsprechende Daten FDD („Fahrdynamikdaten“) von dem Steuergerät BDC. Diese werden

durch das als Master fungierende Sensorsteuergerät SSG1 empfangen und über ein Gateway GW_{FDD} an das Sensorsteuergerät SSG2 übertragen. Somit liegen odometrische Daten („Fahrdynamikdaten“) in jedem der Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 vor, so dass die entsprechenden Sensordaten jeweils auf diese bezogen werden können. Die durch das Sensorsteuergerät SSG2 zu Objektdaten $OS_{2 \rightarrow 1}$ vorverarbeiteten Daten können dann durch das Sensorsteuergerät SSG1 zu einer Gesamtinformation verarbeitet werden.

In Fig. 1 ist weiterhin ein weiteres Steuergerät SAS dargestellt, das über einen weiteren Datenbus DB mit dem Steuergerät BDC zum Austausch von Daten gekoppelt ist. Das Steuergerät SAS stellt beispielsweise eine spezielle Funktionalität dar, welche nicht lediglich abstrahierte Applikationsdaten AD2, wie diese dem Steuergerät BDC zur Verfügung gestellt werden, benötigt, sondern ausführliche detaillierte Applikationsdaten über die von den Sensoren erfasste Situation. Während die Applikationsdaten AD2 beispielsweise lediglich die Information enthalten, dass sich relativ zum eigenen Fahrzeug von hinten links ein Fahrzeug nähert, benötigt das Steuergerät SAS zur Bereitstellung seiner Funktionalität detaillierte Informationen über das sich von hinten nähernde Fahrzeug, z.B. den Abstand zum Eigenfahrzeug, die Relativgeschwindigkeit zum Eigenfahrzeug usw. Derartige Informationen können durch die Steuergeräteanordnung ohne weiteres bereitgestellt werden. In der in Fig. 1 gezeigten Topologie müssen diese erweiterten Applikationsdaten dann über den Datenbus SB, das Steuergerät BDC, den Datenbus DB an das Steuergerät SAS übermittelt werden. Aufgrund eines zumindest temporär großen Datenumfangs der erweiterten Applikationsdaten kann auf dem Datenbus SB eine zu hohe Datenlast auftreten, wodurch andere Funktionalitäten beeinträchtigt werden könnten.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kommunikationseinrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Kommunikationseinrichtung anzugeben, welche das Auftreten einer zu großen Buslast vermeidet.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kommunikationseinrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 12. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Die Erfindung schafft eine Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug. Die Kommunikationseinrichtung umfasst ein erstes Steuergerät, ein zweites Steuergerät und eine Steuergeräteanordnung. Ferner ist ein erster Datenbus vorgesehen, an den das erste Steuergerät und die Steuergeräteanordnung zum Austausch von Daten angeschlossen sind. An einen zweiten Datenbus sind das zweite Steuergerät und die Steuergeräteanordnung zum Austausch von Daten angeschlossen. Die Steuergeräteanordnung umfasst zumindest ein erstes Sensorsteuergerät zur Steuerung eines ersten Sensors und ein zweites Sensorsteuergerät zur Steuerung eines zweiten Sensors. Der erste und der zweite Sensor weisen sich überlappende Sensorerfassungsbereiche auf. Über einen dritten Datenbus können das erste und das zweite Sensorsteuergerät zumindest vorverarbeitete Sensordaten austauschen. Das erste und das zweite Sensorsteuergerät sind dazu ausgebildet, im Master-Slave-Betrieb bezüglich zumindest einer Funktionalität betrieben zu werden. Dabei werden durch das erste Sensorsteuergerät als Master einer ersten Funktionalität erste Daten, welche durch das erste Steuergerät an dem ersten Datenbus bereitgestellt sind, für die Steuergeräteanordnung verarbeitet. Durch das zweite Sensorsteuergerät werden als Master einer zweiten Funktionalität erste Applikationsdaten für das zweite Steuergerät an dem zweiten Datenbus bereitgestellt.

Die Erfindung schafft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug. Die Kommunikationseinrichtung umfasst ein erstes Steuergerät, ein zweites Steuergerät und eine Steuergeräteanordnung, die zumindest ein erstes Sensorsteuergerät zur Steuerung eines ersten Sensors und ein zweites Sensorsteuergerät zur Steuerung eines zweiten Sensors umfasst, wobei der erste und der zweite Sensor sich überlappende Sensorerfassungsbereiche aufweisen. Ferner ist ein erster Datenbus vorgesehen, an den das erste Steuergerät und die Steuergeräteanordnung zum Austausch von Daten angeschlossen sind. An einen zweiten Datenbus sind das zweite Steuergerät und die Steuergeräteanordnung zum Austausch von Daten angeschlossen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren tauschen das erste und das zweite Sensorsteuergerät über einen dritten Datenbus zumindest vorverarbeitete Sensordaten aus. Das erste und das zweite Sensorsteuergerät werden in einem Master-Slave-Betrieb bezüglich zumindest einer Funktionalität betrieben, wobei durch das erste Sensorsteuergerät als Master einer ersten Funktionalität erste Daten, welche durch das erste Steuergerät an dem ersten Datenbus bereitgestellt werden, für die Steuergeräteanordnung verarbeitet werden, und wobei durch das zweite Sensorsteuergerät als Master einer zweiten Funktionalität

erste Applikationsdaten für das zweite Steuergerät an dem zweiten Datenbus bereitgestellt werden.

Durch die erfindungsgemäße Kommunikationseinrichtung werden die technische Komplexität der Kommunikationseinrichtung und höhere Kosten durch spezifische Komponenten vermieden, indem die Sensorsteuergeräte der Steuergeräteanordnung je nach Funktionalität in unterschiedlicher Master-Slave-Konfiguration betrieben werden. Insbesondere ergibt sich hierdurch der Vorteil, dass der das erste Steuergerät und die Steuergeräteanordnung verbindende erste Datenbus keine übermäßig hohe Buslast zu tragen hat. Dies resultiert daraus, dass die datenintensiven ersten Applikationsdaten von dem als Master betriebenen zweiten Sensorsteuergerät bereitgestellt werden, welches nicht an den ersten Datenbus angeschlossen ist. Ermöglicht wird die erfindungsgemäße Kommunikationseinrichtung dadurch, dass die unterschiedlichen Funktionalitäten der Steuergeräteanordnung nicht gleichzeitig auftreten, wodurch die flexible Festlegung von Master und Slave über das entsprechende Vorsehen der Funktionalität in einem jeweiligen der Sensorsteuergeräte steuerbar ist.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung umfassen die ersten Daten der ersten Funktionalität die Wartung und/oder Diagnose der Steuergeräteanordnung betreffende Daten.

Demgegenüber umfasst die zweite Funktionalität die Vorverarbeitung von, von dem ersten und dem zweiten Sensor erfassten Messdaten, wobei die vorverarbeiteten Messdaten als erste Applikationsdaten bereitgestellt werden, welche durch die Sensoren erfasste Objekte und die Information über Position und/oder Bewegung relativ zu dem ersten und dem zweiten Sensor umfassen. Die ersten Applikationsdaten umfassen somit aufbereitete Rohdaten der Sensoren, wobei diese durch Verarbeitung und/oder Zusammenfassung der jeweiligen Sensordaten erzeugt werden. Die ersten Applikationsdaten umfassen beispielsweise Informationen über sämtliche durch die Sensoren erkannten Objekte. Objekte stellen eine Sammlung von Reflexionspunkten dar, die zu einer Einheit zusammengefasst werden können. Eine solche Einheit kann dann z.B. einem Fahrzeug, einem Motorrad, einem Fußgänger, einem Radfahrer, usw. entsprechen. Die Zusammenfassung sämtlicher erkannter Objekte der beiden Sensorsteuergeräte wird als „Fusion“ bezeichnet, wobei Daten der Fusion den ersten Applikationsdaten entsprechen. Aufgrund dieser detail-

lierten ersten Applikationsdaten kann das zweite Steuergerät beispielsweise eine für ein Fahrerassistenzsystem vorgesehene Funktionalität bereitstellen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst die zweite Funktionalität die Verarbeitung von, von dem ersten und dem zweiten Sensor erfassten Messdaten, wobei ein Ergebnis der Verarbeitung als zweite Applikationsdaten über das erste Sensorsteuergerät als Slave an den ersten Datenbus bereitgestellt werden zur Verarbeitung durch das erste Steuergerät. Die zweiten Applikationsdaten umfassen somit lediglich eine abstrahierte Information, welche aus den Sensordaten ermittelt ist. Die zweiten Applikationsdaten umfassen beispielsweise lediglich eine abstrakte Information, wie z.B. „Fahrzeug von hinten links“, „Fahrzeug von hinten rechts“ usw. Eine solche abstrahierte Information kann mit geringer Bandbreite von der Steuergeräteanordnung, insbesondere dem mit dem ersten Datenbus verbundenen ersten Sensorsteuergerät, an das erste Steuergerät zur weiteren Verarbeitung übertragen werden.

Demnach können die ersten Applikationsdaten gegenüber den zweiten Applikationsdaten einen größeren Datenumfang, insbesondere ein Mehrfaches, aufweisen. Die zweiten Applikationsdaten werden beispielsweise durch eine Reduktion der Fusionsdaten bzw. ersten Applikationsdaten, auf ein abstraktes Niveau gebracht. Derartige erste Applikationsdaten werden in dieser Beschreibung auch als „Warnung“ bezeichnet.

In einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung werden dem zweiten Sensorsteuergerät als Master der zweiten Funktionalität von dem ersten Sensorsteuergerät Sensordaten des ersten Sensors zur Verarbeitung bereitgestellt. Aus diesen Sensordaten ist der Master der zweiten Funktionalität in der Lage, sowohl die ersten als auch die zweiten Applikationsdaten zu ermitteln. Wie erläutert, erfolgt die Bereitstellung der umfangreichen, ersten Applikationsdaten durch das Sensorsteuergerät, das als Master der zweiten Funktionalität fungiert. Die Bereitstellung der im Vergleich dazu geringeren zweiten Applikationsdaten erfolgt durch das als Slave fungierende Sensorsteuergerät, indem die entsprechenden Daten über den dritten Datenbus zunächst innerhalb der Steuergeräteanordnung übertragen werden.

Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung werden dem zweiten Sensorsteuergerät als Master der zweiten Funktionalität von dem ersten Sensorsteuergerät für eine

Odometrieberechnung erforderliche Daten zur Verarbeitung bereitgestellt, welche von dem ersten Steuergerät an dem ersten Datenbus bereitgestellt sind. Die Übertragung der für die Odometrieberechnung erforderlichen Daten innerhalb der Steuergeräteanordnung erfolgt wiederum über den dritten Datenbus.

In einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung werden durch das zweite Sensorsteuergerät als Master einer dritten Funktionalität dem ersten Sensorsteuergerät als Slave Kalibrierdaten bereitgestellt. Eine Kalibrierung ist erforderlich, um den Erfassungsbereich der beiden Sensoren in definierter Weise zueinander anzupassen. Auch bezüglich dieser Funktionalität übernimmt eines der beiden Geräte die Funktion des Masters, während das andere die Funktion des Slaves innehat.

Das erste Sensorsteuergerät und das zweite Sensorsteuergerät weisen jeweils zwei Busanschlüsse auf. Insbesondere können das erste Sensorsteuergerät und das zweite Sensorsteuergerät bezüglich ihrer Hardware identisch ausgebildet sein. Hierdurch ergeben sich Kosteneinsparungen bei der Produktion, da keine unterschiedlichen Sensorsteuergeräte bereitgestellt werden müssen. Gleiches gilt für die Lagerhaltung bzw. Steuerung in Werksprozessen. Welches der Sensorsteuergeräte bezüglich einer Funktionalität dann zum Master und welches zum Slave wird, wird allein durch die entsprechende Software des betreffenden Sensorsteuergerätes festgelegt. Wie erläutert, können die unterschiedlichen Funktionalitäten nicht gleichzeitig auftreten, so dass die flexible Festlegung von Master und Slave über die entsprechende Software der Sensorsteuergeräte einstellbar ist.

Der erste und der zweite Sensor bilden ein Sensorpaar, dessen Sensoren z.B. optische Sensoren oder Radarsensoren sind.

Die Erfindung wird nachfolgend näher anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bekannten Kommunikationseinrichtung, in welcher sämtliche Daten von und zu einer Steuergeräteanordnung über einen einzigen Datenbus übertragen werden,

Fig. 2 eine Kommunikationseinrichtung, in welcher eine Datenübertragung von und zu einer Steuergeräteanordnung über zwei Datenbusse erfolgt,

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Kommunikationseinrichtung mit optimierter Datenlast und reduzierter technischer Komplexität,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer ersten alternativen Kommunikationseinrichtung, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer zweiten, alternativen Kommunikationseinrichtung.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Ausgangssituation wurde einleitend bereits in Verbindung mit Fig. 1 erläutert. In den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die in Verbindung mit Fig. 1 beschriebenen Komponenten in unterschiedlicher Verschaltung dargestellt. Dabei sind gleiche Komponenten mit gleichen Bezugszeichen versehen. In den Figuren sind zwischen den einzelnen Komponenten ausgetauschte Daten durch mit punktierter Linienumrandung dargestellten Kästchen gekennzeichnet. Der jeweils zugeordnete Pfeil gibt die Richtung der Kommunikation über einen betreffenden Datenbus an.

Die nachfolgend beschriebenen Kommunikationseinrichtungen gemäß den Figuren 2 bis 5 umfassen jeweils eine Steuergeräteanordnung SGA, ein erstes Steuergerät BDC sowie ein zweites Steuergerät SAS. An einen ersten Datenbus SB sind das erste Steuergerät BDC und die Steuergeräteanordnung SGA zum Austausch von Daten angeschlossen. An einen zweiten Datenbus AB sind das zweite Steuergerät SAS und die Steuergeräteanordnung SGA zum Austausch von Daten angeschlossen. Die Steuergeräteanordnung SGA umfasst zumindest ein erstes Sensorsteuergerät SSG1 zur Steuerung eines nicht näher dargestellten ersten Sensors und ein zweites Sensorsteuergerät SSG2 zur Steuerung eines ebenfalls nicht näher dargestellten zweiten Sensors. Das erste und das zweite Sensorsteuergerät SSG1, SSG2 der Steuergeräteanordnung SGA können über einen dritten Datenbus PB Daten austauschen. Darüber hinaus ist ein weiterer, vierter Datenbus DB dargestellt, welcher dem Austausch von Daten zwischen dem ersten Steuergerät BDC und dem zweiten Steuergerät SAS dient.

Der erste und der zweite Sensor bilden ein Sensorpaar, welches beispielsweise am Heck eines Fahrzeugs mit sich überlappendem Sensorerfassungsbereich angeordnet ist. Die Sensoren können optische Sensoren oder Radarsensoren sein, um die Annäherung eines Fremdfahrzeugs oder anderen Objekts an das eigene Fahrzeug zu detektieren. Eine derartige Sensoranordnung kommt insbesondere für ein Fahrerassistenzsystem, wie z.B. einen Spurwechselassistent oder einen Engstellenassistent, zum Einsatz. Die Anordnung der Sensoren könnte in einer alternativen Ausgestaltung auch an der Front des Fahrzeugs oder an der linken Seite oder der rechten Seite sein. Ebenso könnten an einem Fahrzeug mehrere Sensorpaare vorgesehen sein, welche in nachfolgend beschriebener Weise beschaltet bzw. angesteuert sind. Die Anordnung der Sensoren hängt im Wesentlichen von der Funktionalität des zu realisierenden Fahrerassistenzsystems ab. In der Regel sind der erste und der zweite Sensor an dem Fahrzeug derart angeordnet, dass diese sich überlappende Sensorerfassungsbereiche aufweisen.

Das erste Steuergerät BDC stellt beispielsweise ein zentrales Steuergerät des Kraftfahrzeugs dar. Es versteht sich, dass das erste Steuergerät nicht als einziges Steuergerät ausgebildet zu sein braucht, sondern eine beliebige Vielzahl an Steuergeräten umfassen kann, welche über einen oder mehrere Datenbusse oder sonstige Datenverbindungen Daten austauschen können.

Das zweite Steuergerät SAS repräsentiert beispielsweise ein ausgewähltes Steuergerät, welches der Bereitstellung einer bestimmten Fahrerassistenz-Funktionalität dient. Das zweite Steuergerät SAS wird in dem Fahrzeug beispielsweise nur dann vorgesehen, wenn ein Kunde dieses im Rahmen einer Sonderausstattung bestellt hat. Demgegenüber sind das erste Steuergerät BDC und die Steuergeräteanordnung SGA bereits in einer Variante des Kraftfahrzeugs vorhanden, in der ein Fahrerassistenzsystem mit einer geringeren, einfacheren Funktionalität bereitgestellt ist. In der weiteren Beschreibung wird davon ausgegangen, dass die einfache, durch das erste Steuergerät BDC bereitgestellte Funktionalität ein Spurwechselassistent ist. Das zweite Steuergerät SAS stellt demgegenüber eine optimierte Variante eines Spurwechselassistenten dar, für den Informationen in einer sehr viel größeren Detailliertheit bereitgestellt werden müssen.

Wie einleitend bereits erläutert, fällt beim Vorhandensein des zweiten Steuergeräts SAS eine große Datenmenge an, welche durch die Steuergeräteanordnung SGA bereitgestellt wird und an das zweite Steuergerät zur weiteren Verarbeitung übertragen werden muss.

Um die Buslast über den ersten Datenbus SB, der beispielsweise einen System-Bus der Kommunikationseinrichtung darstellt, nicht auf unzulässige Werte ansteigen zu lassen, sieht die in Fig. 2 dargestellte Variante vor, den zweiten Datenbus AB zwischen dem zweiten Steuergerät SAS und dem ersten Sensorsteuergerät SSG1 der Steuergeräteanordnung SGA auszubilden. Insbesondere werden über den zweiten Datenbus AB erste Applikationsdaten AD1 übertragen. Die ersten Applikationsdaten AD1 umfassen das Ergebnis einer Datenfusion, d.h. der Zusammenfassung aller Objekte, welche eine Sammlung von Reflexionspunkten, die aus den Sensordaten des ersten und zweiten Sensors zu einer Einheit zusammengefasst sind, bestehen. Ein Objekt entspricht dabei z.B. einem detektierten Kraftfahrzeug, Motorrad, einem Fußgänger oder Radfahrer. Durch die Fusion werden im Rahmen der ersten Applikationsdaten AD1 diejenigen Daten an das zweite Steuergerät SAS übertragen, welche es dem Steuergerät SAS erlauben, die einzelnen Objekte im Hinblick auf Position und/oder Geschwindigkeit und/oder weiterer Parameter relativ zum eigenen Fahrzeug zu bestimmen. Aus dieser Vielzahl an Informationen ist das zweite Steuergerät SAS in der Lage, einen Spurwechselassistent mit erweiterter Funktionalität bereitzustellen.

Ein Spurwechselassistent mit einer erweiterten Funktionalität kann sich zum Beispiel über die betrachteten Eingangsgrößen und / oder über die Ausgestaltung der Rückmeldung an den Fahrer unterscheiden. So kann zum Beispiel der Spurwechselassistent den Fahrer mit einer optischen Anzeige auf die Situation „Fahrzeug nähert sich von hinten auf der Nebenspur“ aufmerksam machen und gegebenenfalls zusätzlich eine Vibration am Lenkrad schalten, sofern der Fahrer das eigene Fahrzeug auf die Nebenspur lenken will. Ein „erweiterter Spurwechselassistent“ kann neben der Gefahrenquelle „Fahrzeug nähert sich von hinten auf der Nebenspur“ weitere Eingangsgrößen, wie zum Beispiel vorhandene Spurmarkierungen oder bauliche Trennungen wie Leitplanken verwenden und den Fahrer dadurch gesamthaft vor Kollisionen im Seitenbereich warnen. Die Rückmeldung an den Fahrer kann über das Einstuern eines Lenkmomentes spezifischer ausgeprägt werden. Soll ein Lenkmoment als Rückmeldung verwendet werden, ist es notwendig den

genauen seitlichen Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem „kritischen“ Objekt zu kennen, um das Moment in Relation zu diesem Abstand auszuprägen.

Ein Spurwechselassistent mit einfacher Funktionalität würde demgegenüber eine bloße Warnung, z.B. in Form einer aufblinkenden Lampe oder eines Hinweises in einem Control Display, umfassen, dass sich ein Objekt im Gefahrenbereich befindet.

Die Fusion der von dem ersten und dem zweiten Sensor bereitgestellten Sensordaten und die Vorverarbeitung wird durch eine zweite Funktionalität F2, welche im ersten Sensorsteuergerät SSG1 realisiert ist, vorgenommen. Hierzu werden dem ersten Sensorsteuergerät SSG1 Objektdaten $OS_{2 \rightarrow 1}$ von dem zweiten Steuergerät SSG2 bereitgestellt. Die Objektdaten umfassen vorverarbeitete Sensordaten des zweiten Sensors, wobei die Vorverarbeitung die Berücksichtigung von Fahrdynamikdaten FDD umfasst, welche der Steuergeräteanordnung SGA am ersten Sensorsteuergerät SSG1 von dem ersten Steuergerät BDC zur Verfügung gestellt werden. Zur Weiterleitung der für die Odometrieberechnung erforderlichen Fahrdynamikdaten FDD an das zweite Sensorsteuergerät SSG2 ist in dem ersten Sensorsteuergerät SSG1 ein Gateway GW_{FDD} vorgesehen.

Im Rahmen der Funktionalität F2 werden nicht nur die ersten Applikationsdaten AD1 über den zweiten Datenbus AB an das zweite Steuergerät SAS übermittelt. Vielmehr wird im Rahmen der Funktionalität F2 auch eine, eine Warnung repräsentierende Information erzeugt und als zweite Applikationsdaten AD2 über den ersten Datenbus SB zur Verarbeitung an das erste Steuergerät BDC übertragen. Die zweiten Applikationsdaten AD2 umfassen reduzierte Fusionsdaten auf ein abstraktes Niveau, wie z.B. „es nähert sich ein Fahrzeug von hinten links“. Die zweiten Applikationsdaten AD2 umfassen damit keinerlei detaillierte Informationen über die Position und/oder Geschwindigkeit eines oder mehrerer detektierter Objekte. Aus diesem Grund ist der Umfang der zweiten Applikationsdaten AD2 erheblich geringer als der der ersten Applikationsdaten AD1.

Bezüglich der zweiten Funktionalität F2 fungiert das erste Sensorsteuergerät SSG1 als Master, während das zweite Sensorsteuergerät SSG2 den Slave darstellt. Diese Aufteilung (SSG1 als Master und SSG2 als Slave) ist auch bezüglich weiterer Funktionalitäten F1 und F3 vorgesehen. Im Rahmen der Funktionalität F1 erfolgt eine Diagnose der Steuergeräteanordnung. Hierzu empfängt das erste Sensorsteuergerät SSG1 von dem ersten

Steuergerät BDC über den Datenbus SB Daten DFC, die eine Diagnose, eine Codierung oder eine Programmierung (Flashen) der Steuergeräteanordnung betreffen. Ist beispielsweise eine Diagnose durchzuführen, so fragt das erste Sensorsteuergerät SSG1 erforderliche Daten vom zweiten Sensorsteuergerät SSG2 ab und überträgt das Ergebnis an das erste Steuergerät BDC. Das gleiche Vorgehen erfolgt bei einer Codierung oder Programmierung.

Auch eine Kalibrierung im Rahmen der dritten Funktionalität F3 wird federführend durch das erste Steuergerät SSG1 vorgenommen. Hierzu werden Kalibrierdaten KD von dem ersten Sensorsteuergerät SSG1 an das zweite Steuergerät SSG2 über den dritten Datenbus DB übertragen. Eine Kalibrierung ist beispielsweise dann erforderlich, wenn die Ausrichtung der Sensorerfassungsbereiche der beiden Sensoren zueinander über ein vorgegebenes Maß hinaus abweicht.

Die in Fig. 2 gezeigte Topologie ermöglicht eine Entlastung des ersten Datenbusses SB, da die datenintensiven ersten Applikationsdaten AD1 über den zweiten Datenbus AB direkt an das zweite Steuergerät SAS übertragen werden. Allerdings erfordert diese Variante das Vorsehen eines dritten Busanschlusses an dem als Master fungierenden Sensorsteuergerät SSG1, wodurch die Realisierung verhältnismäßig teuer ist.

Eine bevorzugte Umsetzung einer erfindungsgemäßen Kommunikationseinrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. Bei dieser Kommunikationseinrichtung ist der zweite Datenbus AB zwischen dem zweiten Steuergerät SAS und dem zweiten Sensorsteuergerät SSG2 vorgesehen. Hierdurch ist es möglich, das erste und das zweite Sensorsteuergerät SSG1, SSG2 mit jeweils zwei Busanschlüssen vorzusehen. So weist das erste Sensorsteuergerät SSG1 einen Busanschluss für den ersten Datenbus SB und den dritten Datenbus PB auf. Das zweite Sensorsteuergerät SSG2 weist einen Anschluss für den dritten Datenbus PB und den zweiten Datenbus AB auf. In dieser Variante ist es möglich, die Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 hinsichtlich ihrer Hardware als Gleichteile auszubilden.

Um die oben beschriebene Funktionalität sicherstellen zu können, sind die Funktionalitäten F1, F2, F3 in unterschiedlicher Weise auf die beiden Sensorsteuergeräte SSG1 und SSG2 verteilt. Bei der ersten Funktionalität F1, mit welcher eine Diagnose der Steuergerä-

teanordnung SGA durchgeführt werden kann, stellt das erste Sensorsteuergerät SSG1 den Master und das zweite Sensorsteuergerät SSG2 den Slave dar.

Bezüglich der zweiten Funktionalität F2, in der eine detaillierte und abstrahierte Aufbereitung der von den Sensoren bereitgestellten Daten erfolgt (d.h. eine Ermittlung der ersten und der zweiten Applikationsdaten AD1 und AD2), stellt hingegen das zweite Sensorsteuergerät SSG2 den Master und das erste Sensorsteuergerät SSG1 den Slave dar. Dies hat zur Folge, dass nunmehr durch das erste Sensorsteuergerät SSG1 dem zweiten Sensorsteuergerät SSG2 Objektdaten $OS^{\wedge}$ zur Verfügung gestellt werden, zusammen mit den für die Odometrieberechnung erforderlichen Fahrdynamikdaten FDD. Die Objektdaten $OS^{\wedge}$ umfassen mit den Fahrdynamikdaten FDD vorverarbeitete Sensordaten des ersten Sensors. Die durch das zweite Sensorsteuergerät SSG2 aus den Objektdaten $OS^{\wedge}$ und den mit den Fahrdynamikdaten vorverarbeiteten Sensordaten des zweiten Sensors ermittelten ersten Applikationsdaten AD1 werden direkt über den zweiten Datenbus AB an das zweite Steuergerät SAS übermittelt. Die zweiten Applikationsdaten AD2, die lediglich eine abstrahierte Form (d.h. eine Warnung) beinhalten, werden von dem zweiten Sensorsteuergerät SSG2 an das erste Steuergerät SSG1 übertragen. Dieses umfasst nunmehr ein weiteres Gateway GW_{AD} für die zweiten Applikationsdaten, so dass diese über den Datenbus SB dem ersten Steuergerät BDC bereitgestellt werden können.

Ebenso stellt das zweite Sensorsteuergerät SSG2 den Master für die dritte Funktionalität F3 für die Kalibrierung dar. Die Kalibrierdaten KD werden somit nunmehr von dem zweiten Sensorsteuergerät SSG2 an das erste Sensorsteuergerät SSG1 übertragen, das die entsprechenden Informationen verarbeitet und ausführt.

Da die Funktionalität F1 niemals gleichzeitig mit den Funktionalitäten F2 oder F3 ausgeführt wird, ist eine flexible Festlegung von Master und Slave über die entsprechende Software der Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 festlegbar. Die beiden Sensorsteuergeräte SSG1, SSG2 können somit mit jeweils zwei Busanschlüssen ausgestattet werden und bei identischer Hardware mit jeweils unterschiedlicher Software betrieben werden. Hierdurch ergeben sich Kosteneinsparungen in der Produktion sowie der Lagerhaltung bzw. Steuerung in den Werksprozessen aufgrund einer doppelten Stückzahl und dem Entfall einer Steuergeräte-Variante.

Die weiteren, in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiele zeigen weitere alternative Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Kommunikationseinrichtung. Diese basieren auf der in Verbindung mit Fig. 3 beschriebenen Topologie der Kommunikations-einrichtung.

In der ersten alternativen Ausgestaltung gemäß Fig. 4 erfolgt die Ausgabe der zweiten Applikationsdaten AD2 nicht über das bezüglich der Funktionalität F2 als Slave fungierende Sensorsteuergerät SSG1, sondern über das bezüglich F2 als Master fungierende Sensorsteuergerät SSG2. Die zweiten Applikationsdaten AD2 werden demgemäß über den zweiten Datenbus AB an das zweite Steuergerät SAS übertragen. Ebenso ist das zweite Steuergerät SAS, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 beschrieben, Empfänger der ersten Applikationsdaten AD1. In dieser Ausgestaltungsvariante werden entweder die einfache sowie die erweiterte Funktionalität des Fahrerassistenzsystems, z.B. Spurwechselassistent, gleichermaßen durch das zweite Steuergerät SAS ausgeführt. Ist dies nicht erwünscht, so können die zweiten Applikationsdaten AD2 von dem zweiten Steuergerät SAS über den ersten Datenbus DB wiederum an das erste Steuergerät BDC übertragen werden. Gegebenenfalls muss dann auch in dem zweiten Steuergerät SAS ein entsprechendes Gateway für die zweiten Applikationsdaten AD2 vorgesehen werden.

In der zweiten Alternative gemäß Fig. 5, welche wiederum auf der in Verbindung mit Fig. 3 beschriebenen Topologie der Kommunikationseinrichtung basiert, werden analog Fig. 4 die ersten und zweiten Applikationsdaten AD1, AD2 von der bezüglich der Funktionalität F2 als Master fungierenden zweiten Sensorsteuergerät SSG2 über den zweiten Datenbus AB an das zweite Steuergerät SAS übertragen. Im Unterschied zur vorangegangenen Variante gemäß Fig. 4 werden jedoch die für die Odometrie-berechnung erforderlichen Fahrdynamikdaten FDD nicht über den ersten Datenbus SB dem Sensorsteuergerät SSG1 bereitgestellt. Stattdessen werden die Fahrdynamikdaten FDD von dem ersten Steuergerät BDC an das zweite Steuergerät SAS übertragen, welches ein Gateway GW_{FD} zur Weiterleitung an das zweite Sensorsteuergerät SSG2 über den zweiten Datenbus AB umfasst.

In den alternativen Ausgestaltungen gemäß Figuren 4 und 5 kann die Datenlast des Systembusses SB weiter reduziert werden. Andererseits müssen für die Bereitstellung der Funktionalitäten weitere Datenübertragungswege in Kauf genommen werden, wodurch

insbesondere der zweite Datenbus AB und der vierte Datenbus DB stärker belastet werden.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Kommunikationseinrichtungen erlauben das Vorsehen einer Steuergeräteanordnung, in der die darin enthaltenen Sensorsteuergeräte mit jeweils zwei Busanschlüssen ausgestattet sind. Hierdurch können diese mit identischer Hardware bereitgestellt werden. Je nach Funktionalität fungiert das eine oder das andere Sensorsteuergerät als Master, wobei dies durch die entsprechende Software in den Sensorsteuergeräten festgelegt wird. Hierdurch kann die technische Komplexität der Kommunikationseinrichtung reduziert werden.

Bezugszeichenliste

BDC	erstes Steuergerät
SAS	zweites Steuergerät
SGA	Steuergeräteanordnung
SSG1	erstes Sensorsteuergerät
SSG2	zweites Sensorsteuergerät
SB	erster Datenbus
AB	zweiter Datenbus
PB	dritter Datenbus
DB	vierter Datenbus
F1	erste Funktionalität
F2	zweite Funktionalität
F3	dritte Funktionalität
GW_{FDD}	Gateway
GW_{AD}	Gateway
$OS^{\wedge}$	Objektdaten, die von dem ersten an das zweite Sensorsteuergerät übertragen werden
$OS_{2 \rightarrow 1}$	Objektdaten, die von dem zweiten an das erste Sensorsteuergerät übertragen werden
AD1	erste Applikationsdaten
AD2	zweite Applikationsdaten
KD	Kalibrierdaten
DFC	erste Daten
FDD	Odometriedaten

Patentansprüche

1. Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend:
 - ein erstes Steuergerät (BDC);
 - ein zweites Steuergerät (SAS);
 - eine Steuergeräteanordnung (SGA);
 - einen ersten Datenbus (SB), an den das erste Steuergerät (BDC) und die Steuergeräteanordnung (SGA) zum Austausch von Daten angeschlossen sind;
 - einen zweiten Datenbus (AB), an den das zweite Steuergerät (SAS) und die Steuergeräteanordnung (SGA) zum Austausch von Daten angeschlossen sind;wobei
 - die Steuergeräteanordnung (SGA) zumindest ein erstes Sensorsteuergerät (SSG1) zur Steuerung eines ersten Sensors und ein zweites Sensorsteuergerät (SSG2) zur Steuerung eines zweiten Sensors umfasst;
 - der erste und der zweite Sensor sich überlappende Sensorerfassungsbereiche aufweisen;
 - das erste und das zweite Sensorsteuergerät (SSG1, SSG2) über einen dritten Datenbus (PB) zumindest vorverarbeitete Sensordaten austauschen können;
 - das erste und das zweite Sensorsteuergerät (SSG1) dazu ausgebildet sind, im Master-Slave-Betrieb bezüglich zumindest einer Funktionalität betrieben zu werden, wobei
 - = durch das erste Sensorsteuergerät (SSG1) als Master einer ersten Funktionalität (F1) erste Daten (DFC), welche durch das erste Steuergerät (BDC) an dem ersten Datenbus (SB) bereitgestellt sind, für die Steuergeräteanordnung (SGA) verarbeitet werden; und
 - = durch das zweite Sensorsteuergerät (SSG2) als Master einer zweiten Funktionalität (F2) erste Applikationsdaten (AD1) für das zweite Steuergerät (SAS) an dem zweiten Datenbus (AB) bereitgestellt werden.
2. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 1, bei der die ersten Daten (DFC) der ersten Funktionalität (F1) die Wartung und/oder Diagnose der Steuergeräteanordnung (SGA) betreffende Daten umfassen.

3. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die zweite Funktionalität (F2) die Vorverarbeitung von, von dem ersten und dem zweiten Sensor erfassten Messdaten umfasst, wobei die vorverarbeiteten Messdaten als erste Applikationsdaten (AD1) bereitgestellt werden, welche durch die Sensoren erfasste Objekte und die Information über Position und/oder Bewegung relativ zu dem ersten und dem zweiten Sensor umfasst.
4. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die zweite Funktionalität (F2) die Verarbeitung von, von dem ersten und dem zweiten Sensor erfassten Messdaten umfasst, wobei ein Ergebnis der Verarbeitung als zweite Applikationsdaten (AD2) über das erste Sensorsteuergerät (SSG1) als Slave an dem ersten Datenbus (SB) bereitgestellt werden zur Verarbeitung durch das erste Steuergerät (BDC).
5. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der die ersten Applikationsdaten (AD1) gegenüber den zweiten Applikationsdaten (AD2) einen größeren Datenumfang, insbesondere ein Mehrfaches, aufweisen.
6. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der dem zweiten Sensorsteuergerät (SSG2) als Master der zweiten Funktionalität (F2) von dem ersten Sensorsteuergerät (SSG1) Sensordaten des ersten Sensors zur Verarbeitung bereitgestellt werden.
7. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der dem zweiten Sensorsteuergerät (SSG2) als Master der zweiten Funktionalität (F2) von dem ersten Sensorsteuergerät (SSG1) für eine Odometrieberechnung erforderliche Daten (FDD) zur Verarbeitung bereitgestellt werden, welche von dem ersten Steuergerät (BDC) an dem ersten Datenbus bereitgestellt sind.
8. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der durch das zweite Sensorsteuergerät (SSG2) als Master einer dritten Funktionalität (F3) dem ersten Sensorsteuergerät (SSG1) als Slave Kalibrierdaten bereitgestellt werden.

9. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das erste Sensorsteuergerät (SSG1) und das zweite Sensorsteuergerät (SSG2) jeweils zwei Busanschlüsse aufweisen.
10. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das erste Sensorsteuergerät (SSG1) und das zweite Sensorsteuergerät (SSG2) bezüglich ihrer Hardware identisch ausgebildet sind.
11. Kommunikationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der erste und der zweite Sensor optische Sensoren oder Radarsensoren sind.
12. Verfahren zum Betreiben einer Kommunikationseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Kommunikationseinrichtung umfasst:
 - ein erstes Steuergerät (BDC);
 - ein zweites Steuergerät (SAS);
 - eine Steuergeräteanordnung (SGA), die zumindest ein erstes Sensorsteuergerät (SSG1) zur Steuerung eines ersten Sensors und ein zweites Sensorsteuergerät (SSG2) zur Steuerung eines zweiten Sensors umfasst, wobei der erste und der zweite Sensor sich überlappende Sensorerfassungsbereiche aufweisen;
 - einen ersten Datenbus (SB), an den das erste Steuergerät (BDC) und die Steuergeräteanordnung (SGA) zum Austausch von Daten angeschlossen sind;
 - einen zweiten Datenbus (AB), an den das zweite Steuergerät (SAS) und die Steuergeräteanordnung (SGA) zum Austausch von Daten angeschlossen sind;bei dem
 - das erste und das zweite Sensorsteuergerät (SSG1, SSG2) über einen dritten Datenbus (PB) zumindest vorverarbeitete Sensordaten austauschen;
 - das erste und das zweite Sensorsteuergerät (SSG1) in einem Master-Slave-Betrieb bezüglich zumindest einer Funktionalität betrieben werden, wobei
 - = durch das erste Sensorsteuergerät (SSG1) als Master einer ersten Funktionalität erste Daten (DFC), welche durch das erste Steuergerät (BDC)

- an dem ersten Datenbus (SB) bereitgestellt werden, für die Steuergeräteanordnung (SGA) verarbeitet werden; und
- = durch das zweite Sensorsteuergerät (SSG2) als Master einer zweiten Funktionalität erste Applikationsdaten (AD1) für das zweite Steuergerät (SAS) an dem zweiten Datenbus (AB) bereitgestellt werden.

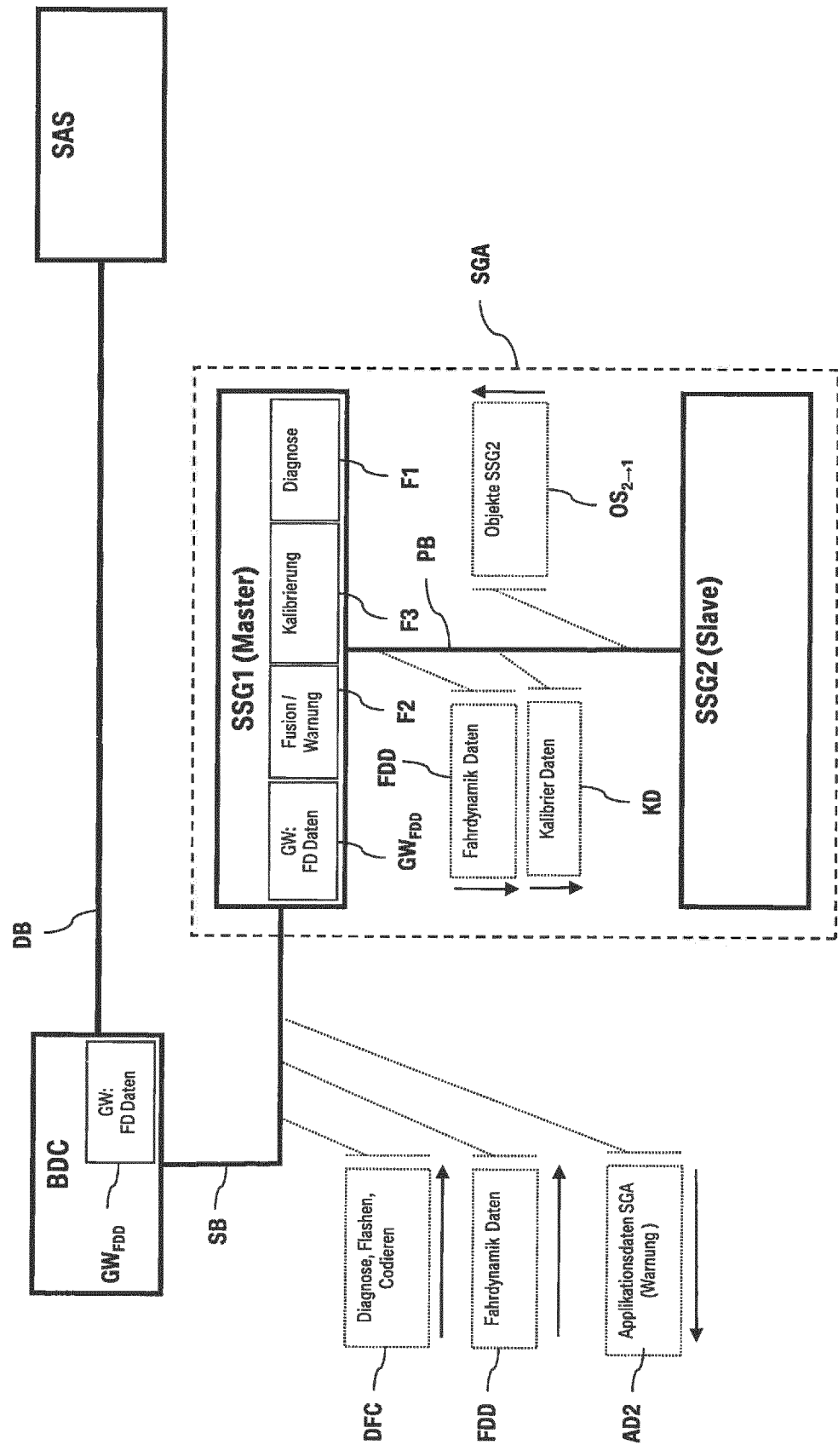
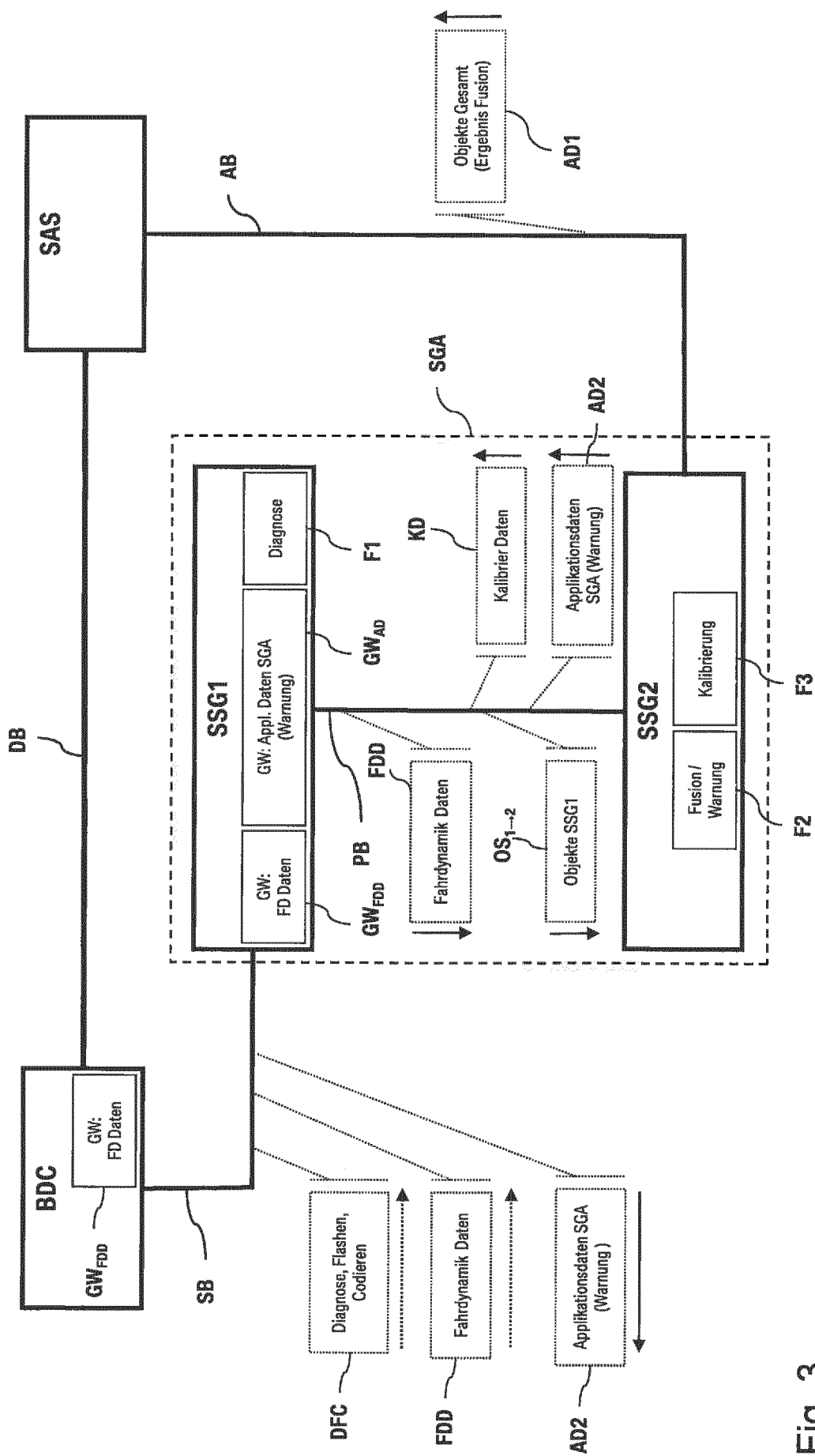


Fig. 1



3
Fig.

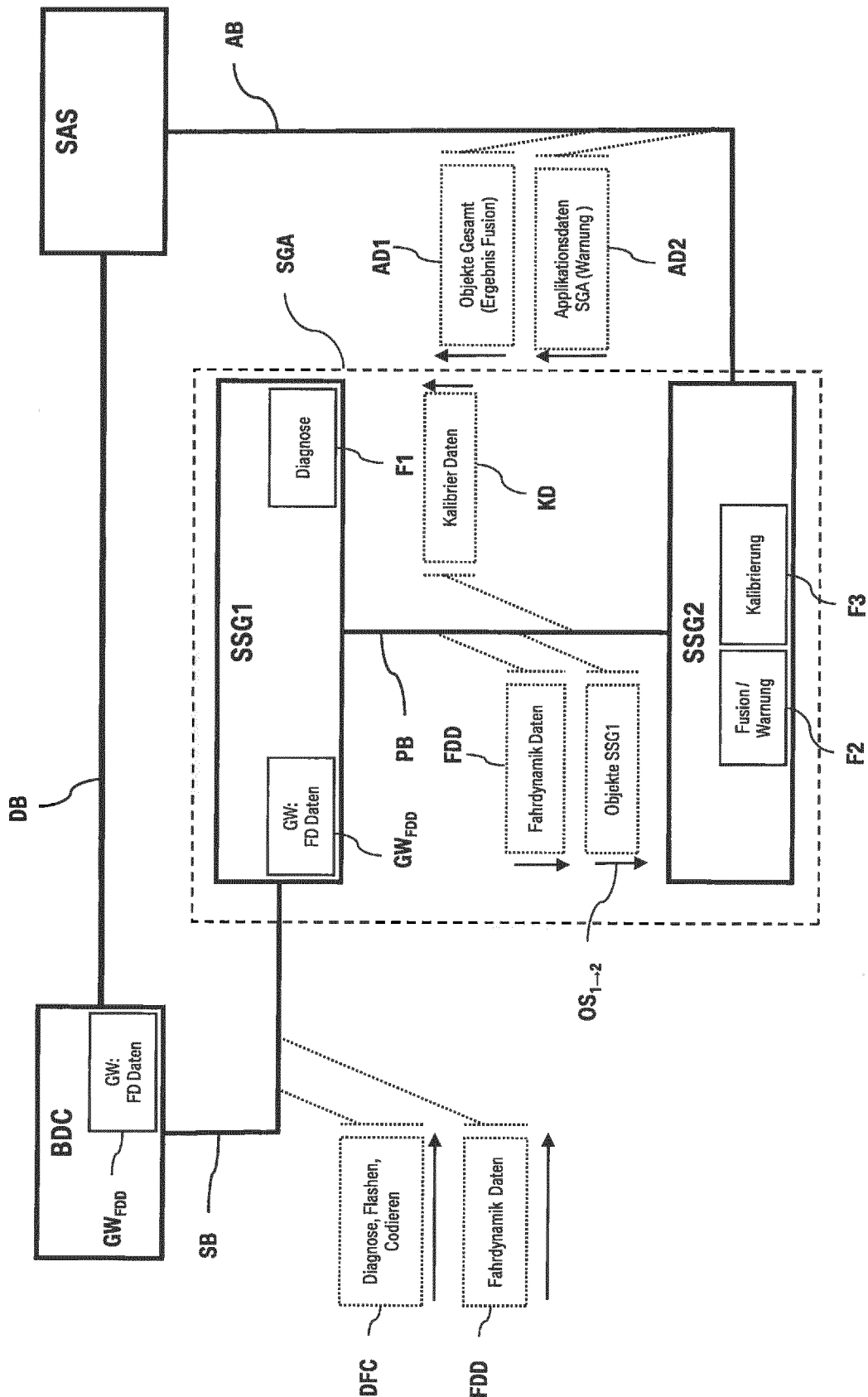


Fig. 4

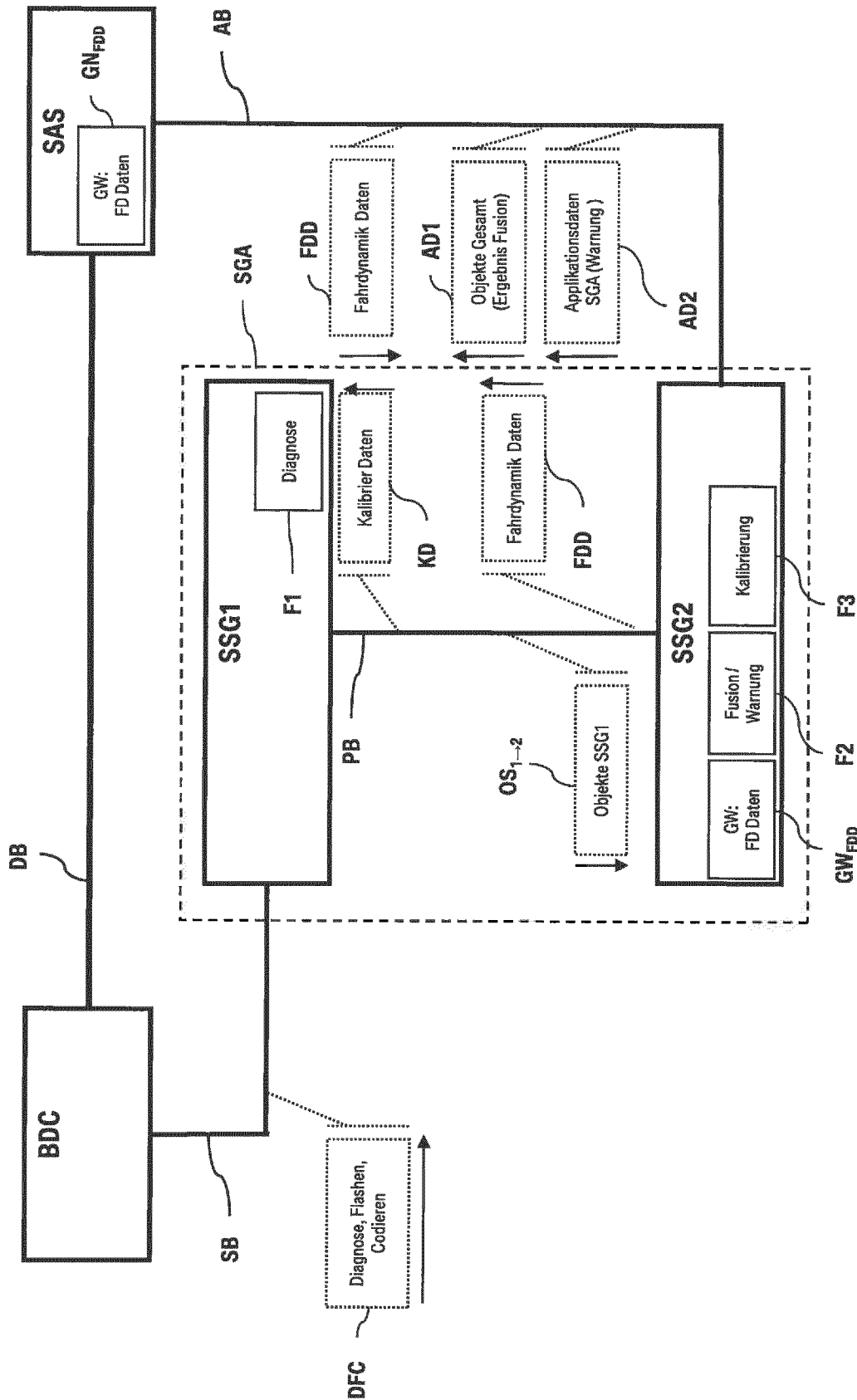


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/073090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60R16/02 G05B19/042 B60W30/00
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)

B60W B60R G05B

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

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

EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	wo 2004/027530 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE] ; KNOEFLER ECKEHARD [DE] ; LANG TOBIAS [DE] ; FINK) 1 April 2004 (2004-04-01) page 4, line 12 - page 9, line 10 page 16, line 1 - page 26, line 2 -----	1-12
A	EP 0 989 032 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 29 March 2000 (2000-03-29) Paragraph [0015] - paragraph [0033] -----	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 2013

Date of mailing of the international search report

12/03/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Kalabi c, Faris

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/073090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004027530	AI	01-04-2004	AT 360233 T 15-05-2007
		AU 2003273887 AI	08-04-2004
		CN 1647003 A	27-07-2005
		DE 10343057 AI	25-03-2004
		EP 1543389 AI	22-06-2005
		ES 2283814 T3	01-11-2007
		JP 4611740 B2	12-01-2011
		JP 2006515084 A	18-05-2006
		US 2006235594 AI	19-10-2006
		WO 2004027530 AI	01-04-2004

EP 0989032	A2	29-03-2000	EP 0989032 A2 29-03-2000
		US 6338010 B1	08-01-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R16/02 G05B19/042 B60W30/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60W B60R G05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	wo 2004/027530 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE] ; KNOEFLER ECKEHARD [DE] ; LANG TOBIAS [DE] ; FINK) 1. April 2004 (2004-04-01) Seite 4, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 10 Seite 16, Zeile 1 - Seite 26, Zeile 2 -----	1-12
A	EP 0 989 032 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 29. März 2000 (2000-03-29) Absatz [0015] - Absatz [0033] -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. März 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/03/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Kalabi c, Faris

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/073090

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2004027530	A I	01-04-2004	AT	360233 T	15-05-2007
			AU	2003273887 AI	08-04-2004
			CN	1647003 A	27-07-2005
			DE	10343057 AI	25-03-2004
			EP	1543389 AI	22-06-2005
			ES	2283814 T3	01-11-2007
			JP	4611740 B2	12-01-2011
			JP	2006515084 A	18-05-2006
			US	2006235594 AI	19-10-2006
			WO	2004027530 AI	01-04-2004

EP 0989032	A2	29-03-2000	EP	0989032 A2	29-03-2000
			US	6338010 B1	08-01-2002
