

(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
09. Januar 2020 (09.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/007424 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04W 4/40 (2018.01) H04B 1/40 (2015.01)
H04B 1/3877 (2015.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/200069

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Juli 2019 (02.07.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 211 032.8
04. Juli 2018 (04.07.2018) DE

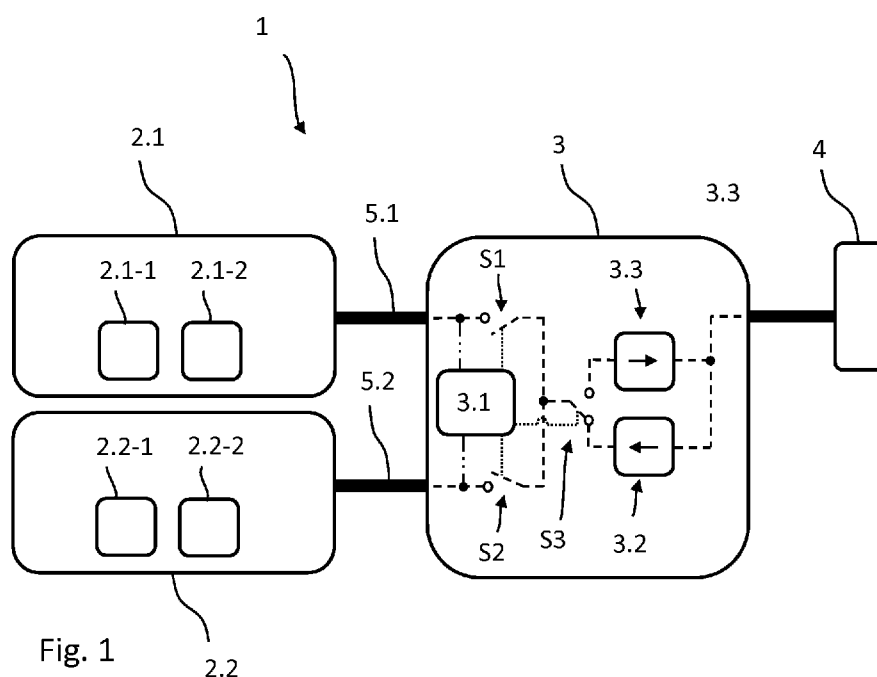
(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder: STÄHLIN, Ulrich; c/o Conti Temic micro-
electronic GmbH, Intellectual Property, Sieboldstraße 19,
90411 Nürnberg (DE). MENZEL, Marc; c/o Conti Temic
microelectronic GmbH, Intellectual Property, Sieboldstraße
19, 90411 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: COMPENSATOR AND DEVICE FOR VEHICLE-TO-X COMMUNICATION

(54) Bezeichnung: KOMPENSATOR UND VORRICHTUNG ZUR FAHRZEUG-ZU-X KOMMUNIKATION



(57) Abstract: The invention relates to a compensator (3) for amplifying signals of at least one transfer path (5.1, 5.2), comprising: at least one amplifying apparatus (3.2, 3.3) for amplifying signals of the at least one transfer path, a first interface for connecting to at least one antenna (4), a second interface for connecting to a first electronic control unit (2.1) for processing vehicle-to-X messages to be sent and received vehicle-to-X messages, and a third interface for connecting to a second electronic control unit (2.2) for processing vehicle-to-X messages to be sent and received vehicle-to-X messages. The invention further relates to a corresponding device for vehicle-to-X communication.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kompensator (3) zur Verstärkung von Signalen wenigstens eines Übertragungspfad (5.1, 5.2), umfassend: -zumindest eine Verstärkereinrichtung (3.2, 3.3) zur Verstärkung von Signalen des wenigstens einen Über-

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

tragungspfad, -eine erste Schnittstelle zur Verbindung mit zumindest einer Antenne (4) und -eine zweite Schnittstelle zur Verbindung mit einer ersten elektronischen Kontrolleinheit (2.1) zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten und -eine dritte Schnittstelle zur Verbindung mit einer zweiten elektronischen Kontrolleinheit (2.2) zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten vorgesehen ist. Weiterhin betrifft die Erfindung eine korrespondierende Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation.

Kompensator und Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kompensator und eine Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation.

5 Fahrzeug-zu-X Kommunikation (V2X) auf Basis von IEEE 802.11p befindet sich derzeit in der Markteinführung. Fahrzeug-zu-X Kommunikation auf Basis von Dedicated Short Range Communication (DSRC bzw. ITS-G5) arbeitet hierbei in einem Frequenzband
10 um 5.9 GHz. Die enge Kopplung der Fahrdynamik von sich folgenden Fahrzeugen, sog. Platooning, beispielsweise unter Heranziehung der Fahrzeug-zu-Fahrzeug Kommunikation befindet sich derzeit in der Serienumsetzung.

15 Aufgrund der vergleichsweise hohen Frequenz der Fahrzeug-zu-X Kommunikation sollten die HF-Leitungen zwischen Antenne und der verarbeitenden elektronischen Kontrolleinheit möglichst kurz sein oder es werden Kompensatoren eingesetzt, welche das über die HF-Leitungen übertragene Signal verstärken. Übliche
20 elektronische Kontrolleinheiten (ECU) für V2X Tag 1 Applikationen benötigen lediglich einen Kommunikationskanal gleichzeitig. Da aktuell sowohl in den USA als auch in der EU über eine verpflichtende Einführung von V2X diskutiert wird, sind Kosten für eine diesbezüglich ECU ein wesentliches Entscheidungskriterium. Aus diesem Grund sind die diesbezüglichen ECUs
25 auf ein Kosten- und somit Funktionsminimum (= 1 Kanal) optimiert.

Nachteilig bei diesem Stand der Technik das zukünftig eine
30 größere Bandbreite benötigt werden wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, Mittel zur Überwindung der Nachteile des Standes der Technik bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen können beispielsweise den Unteransprüchen entnommen werden. Der Inhalt der Ansprüche wird durch ausdrückliche Inbezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

Die Erfindung betrifft einen Kompensator zur Verstärkung von Signalen wenigstens eines Übertragungspfads, umfassend zumindest eine Verstärkereinrichtung zur Verstärkung von Signalen des wenigstens einen Übertragungspfads, eine erste Schnittstelle zur Verbindung mit zumindest einer Antenne und eine zweite Schnittstelle zur Verbindung mit einer ersten elektronischen Kontrolleinheit zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten und eine dritte Schnittstelle zur Verbindung mit einer zweiten elektronischen Kontrolleinheit zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten. Dementsprechend sind die erste elektronische Kontrolleinheit und die zweite elektronische Kontrolleinheit insbesondere ausgestaltet bzw. konfiguriert jeweils einen Kommunikationsstack und/oder beispielsweise Verfahren zur Filterung von Fahrzeug-zu-X Nachrichten und/oder applikationsspezifische Verfahren unter Verwendung der Fahrzeug-zu-X Kommunikation, z.B. Verfahren zur Realisierung kooperativer Manöver mit weiteren Fahrzeugen, auszuführen. Die erste und die zweite elektronische Kontrolleinheit umfassen entsprechend wenigstens einer Ausführungsform jeweils zumindest einen Speicher und jeweils zumindest einen Prozessor zur Realisierung zumindest Teile der genannten Funktionen.

Insbesondere die für Platooning vorgesehenen wenigstens zwei Kommunikationskanäle können somit über zwei unabhängige und unsynchronisierte elektronische Kontrolleinheiten zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation realisiert werden.

Unter elektronischen Kontrolleinheit zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten sind seien insbesondere elektronische Vorrichtungen zu verstehen, welche zur Ausführung von Verfahren zum Versenden von Fahrzeug-zu-X Nachrichten und von Verfahren zur Verarbeitung von eingegangenen Fahrzeug-zu-X Nachrichten ausgestaltet sind. Dies kann Verfahren aller Schichten beispielsweise entsprechend des OSI-Modells betreffen, z.B. Verfahren zur Filterung von Fahrzeug-zu-X Nachrichten gemäß einer Priorisierung und/oder Berechnungen zu Trajektorien und deren potentielle Überschneidung für unterschiedlicher Verkehrsteilnehmer.

Entsprechend einer Ausführungsform umfasst der Kompensator eine Umschalteneinrichtung zum Umschalten eines die Antenne und die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit verbindenden Empfangspfades auf einen die Antenne und die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit verbindenden Sendepfad. Entsprechend einer Weiterbildung ist der Kompensator ausgestaltet bei bzw. in Folge eines Empfangs eines ein Sendebetrieb anzeigenden Signals der ersten elektronischen Kontrolleinheit oder der zweiten elektronischen Kontrolleinheit die Umschalteneinrichtung zum Umschalten auf den das Signal aussendenden ersten elektronischen Kontrolleinheit oder zweiten elektronischen Kontrolleinheit zugeordneten Sendepfad umzuschalten. Somit kann jede der elektronischen Kontrolleinheiten mittels der Antenne Fahrzeug-zu-X Nachrichten aussenden, wobei auch bei unsynchronisierten elektronischen Kontrolleinheiten sichergestellt wird, dass sich deren Signale bzw. Botschaften nicht bereits in der Antenne auslösen. Entsprechend einer Weiterbildung weist der Kompensator zumindest eine funktionelle Baugruppe zum Verarbeiten von ein Umschalten in einen Sendemodus anzeigenden Signalen der ersten elektronischen Kontrolleinheit und der zweiten elektronischen Kontrolleinheit im

Sinne einer logischen ODER-Verknüpfung auf. Die Verknüpfung kann beispielsweise mittels einer Hardware ODER-Logik oder durch Software mittels eines in den Kompensator integrierten Mikrocontrollers realisiert werden.

5

Somit können die beiden unabhängigen elektronischen Kontrolleinheiten mit lediglich einer Antenne betrieben werden, wobei von den elektronischen Kontrolleinheiten zu sendende Signale zur Aussendung mittels einer Antenne zusammenführt bzw. empfangene Signale zur Verarbeitung durch die elektronischen Kontrolleinheiten aufgeteilt werden. Für jeden Empfangspfad sowie Sendepfad können hierbei unabhängig voneinander schaltbare Umschalteneinrichtungen vorgesehen sein.

15 Entsprechend einer Ausführungsform weist der Kompensator eine Schalteinrichtung zum Abschalten eines Empfangspfads der ersten elektronischen Kontrolleinheit und/oder eines Empfangspfads der zweiten elektronischen Kontrolleinheit auf. In vorteilhafter Weise wird dadurch beispielsweise eine Beschädigung und/oder eine Totzeit, in welcher kein Empfang möglich ist, in Folge eines Sendevorgangs einer der beiden elektronischen Kontrolleinheiten vermieden. Insbesondere erfolgt das Abschalten des wenigstens eines Empfangspfads bei bzw. in Folge des Empfangs eines ein Senden anzeigenden Signals einer der elektronischen Kontrolleinheiten. Gemäß einer Ausführungsform ist der Kompensator ausgestaltet ein mittels der zumindest einen Antenne empfangenes Signal der ersten elektronischen Kontrolleinheit und der zweiten elektronischen Kontrolleinheit bereitzustellen.

30

Entsprechend einer Ausführungsform umfasst der Kompensator in einem Übertragungspfad der Antenne, insbesondere in wenigstens einem Sendepfad, zumindest einen Leistungsverstärker.

Entsprechend einer weiteren Ausführungsform umfasst der Kompensator in einem Übertragungspfad der Antenne, insbesondere in wenigstens einem Empfangspfad, einen rauscharmen Verstärker.

5

Der Leistungsverstärker und/oder der rauscharme Verstärker sind entsprechend einer Weiterbildung in einem die Signale der ersten elektronischen Kontrolleinheit und der zweiten elektronischen Kontrolleinheit zu übertragenden Übertragungspfad vorgesehen. Statt die Verstärker in den Übertragungspfaden zu bzw. von der jeweiligen ersten bzw. zweiten elektronischen Kontrolleinheit vorzusehen, werden jeweilige die Verstärker realisierende funktionelle Baugruppen somit lediglich einmal benötigt.

15

Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass der Kompensator entsprechend einer weiteren Ausführungsform eine vierte Schnittstelle zur Verbindung mit einer weiteren Antenne aufweist. Dies vorteilhaft, wenn das Fahrzeug beispielsweise im vorderen und hinteren Bereich und/oder auf beiden Seiten Antennen aufweisen soll.

Entsprechend einer Ausführungsform umfasst der Kompensator eine Einrichtung zum Umschalten der Übertragungspfade der elektronischen Kontrolleinheiten zu den Antennen in der Weise, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit die Antenne und/oder die weitere Antenne betreiben können. Der Kompensator umfasst hierbei insbesondere eine Mehrzahl paralleler Übertragungspfade entsprechend zumindest einer der vorausgehend beschriebenen Ausführungsformen, wobei die Einrichtung zum Umschalten der Übertragungspfade hierbei insbesondere den parallelen Übertragungspfaden in der Weise vorgeschaltet ist, dass je-

weils zumindest einer dieser mittels der Einrichtung zum Umschalten der Übertragungspfade auswählbar ist. Dies kann zum Beispiel vorteilhaft sein, wenn für ein Fahrzeug im vorderen und hinteren Bereich und/oder auf beiden Seiten Antennen vorgesehen sind, welche durch beide elektronische Kontrolleinheit
5 betrieben werden können sollen.

Im Falle mehrerer Antennen kann alternativ auch vorgesehen sein, dass die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle
10 mittels wenigstens eines Übertragungspfad und die dritte Schnittstelle und die vierte Schnittstelle mittels wenigstens eines weiteren Übertragungspfad verbunden sind. Die Übertragungspfade sind hierbei insbesondere voneinander im wesentlichen vollständig unabhängig. In vorteilhafter Weise ergibt
15 sich damit eine weitgehende Unabhängigkeit der Übertragungspfade zwischen den elektronischen Kontrolleinheiten und den durch diese jeweils betriebenen Antennen. Entsprechend einer weiteren Ausführungsform können anstelle eines kombinierten Kompensators auch eine der Anzahl der elektronischen Kontrol-
20 leinheiten entsprechende Anzahl separater Kompensatoren und/oder ein Kompensator mit entsprechender Anzahl zusammengefasst gebildeter, unabhängiger, paralleler Kompensatoren verwendet werden, welche jeweils einer dieser elektronischen Kontrolleinheiten und jeweils zumindest einer separaten Antenne zugeordnet sind.
25

Die Erfindung beschreibt weiterhin eine Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation für ein Fahrzeug, umfassend:

- eine erste elektronische Kontrolleinheit zur Verarbeitung
30 zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten,
- eine zweite elektronische Kontrolleinheit zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten,

- zumindest eine Antenne zum Senden und Empfangen von Fahrzeug-zu-X Nachrichten und
- zumindest einen Kompensator entsprechend wenigstens einer der beschriebenen Ausführungsformen gemäß der Erfindung.

5

Dem liegt der Gedanke zugrunde, insbesondere für die Anwendung im Nutzverkehr, anstatt einer elektronischen Kontrolleinheit, welche zwei Kanäle gleichzeitig unterstützt, zwei separate elektronische Kontrolleinheiten mit jeweils einem einzelnen

10 Kanal vorzusehen. Beispielsweise ist es somit für Anwendungen, z.B. Platooning, welche insbesondere für den Nutzfahrzeugbereich interessant, jedoch die Stückzahlen im Vergleich zum Individualverkehr vergleichsweise gering sind, möglich, die grundlegende Technologie in vorteilhafter Weise aus dem Indi-

15 vidualverkehr in den Nutzfahrzeugbereich zu transferieren und damit zusätzliche Entwicklungskosten niedrig zu halten. Insbesondere kann damit eine Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation mit verminderter Komplexität bereitgestellt werden. Es ergeben sich auch die bereits für den Kompensator beschrie-

20 benen Vorteile.

Entsprechend einer Ausführungsform der Vorrichtung weisen die erste elektronische Kontrolleinheit und die zweite elektronische Kontrolleinheit jeweils zumindest eine HF-

25 Schnittstelle zur Verbindung mit dem zumindest einen Kompensator auf. Die Verbindung kann dabei beispielsweise in direkter Weise oder mittels Leitung erfolgen.

Die elektronischen Kontrolleinheiten stellen Daten entsprechend einer Weiterbildung unabhängig voneinander auf zumindest

30 einem Datenbus des Fahrzeugs, beispielsweise einem CAN-Bus, bereit. Der Datenbus kann somit auch zum Austausch von Informationen der elektronischen Kontrolleinheiten untereinander vorgesehen sein.

Entsprechend einer Ausführungsform sind die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung eines Verfahrens zur Positionserfassung vorgesehen. Im Falle, dass lediglich die erste elektronische Kontrolleinheit oder die zweite elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung des Verfahrens zur Positionserfassung vorgesehen ist, ist die zur Ausführung vorgesehene elektronische Kontrolleinheit, einer Ausführungsform entsprechend, außerdem zur Übermittlung von ermittelten Positionsinformationen an die andere elektronische Kontrolleinheit ausgestaltet. In jedem Fall kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung des Verfahrens zur Positionserfassung ausgestaltet sind. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise einen Übergang der Ausführung von der ursprünglich zur Ausführung vorgesehenen elektronischen Kontrolleinheit zur anderen elektronischen Kontrolleinheit. Durch eine gleichzeitige parallele Ausführung des Verfahrens zur Positionserfassung kann wiederum in vorteilhafter Weise insbesondere eine Verbesserung der Genauigkeit erzielt werden. Ein Wechsel zwischen gleichzeitig paralleler Ausführung und Ausführung durch lediglich eine elektronische Kontrolleinheit kann vorgesehen sein.

Entsprechend einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit zur Verwaltung von Security-Zertifikaten vorgesehen sind. Insbesondere umfasst dies auch die Aktualisierung der Security-Zertifikate. Im dem Fall, dass lediglich die erste elektronische Kontrolleinheit oder die zweite elektronische Kontrolleinheit zur Verwaltung der Security-Zertifikate vorgesehen ist, ist die zur Verwaltung der Security-Zertifikate vorgesehene elektronische Kontrolleinheit, einer Ausführungsform entsprechend, außerdem zur

Übermittlung der Security-Zertifikate an die andere elektronische Kontrolleinheit ausgestaltet. In jedem Fall kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite elektronische Kontrolleinheiten zur Verwaltung von Security-Zertifikaten ausgestaltet sind. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise einen Übergang der Verwaltung von der ursprünglich zur Verwaltung vorgesehenen elektronischen Kontrolleinheit zur anderen elektronischen Kontrolleinheit. Durch eine gleichzeitige parallele Verwaltung kann wiederum in vorteilhafter Weise insbesondere eine erhöhte Unabhängigkeit der elektronischen Kontrolleinheit voneinander bzw. eine größere Ausfallsicherheit erzielt werden. Ein Wechsel zwischen gleichzeitig paralleler Verwaltung und Verwaltung durch lediglich eine elektronische Kontrolleinheit kann vorgesehen sein.

Weiterbildungsgemäß umfasst die Vorrichtung eine weitere Antenne zum Senden und Empfangen von Fahrzeug-zu-X Nachrichten, wobei die erste elektronische Kontrolleinheit mit der Antenne und die zweite elektronische Kontrolleinheit mit der weiteren Antenne jeweils über zumindest einen Übertragungskanal verbunden ist. Die erste elektronische Kontrolleinheit ist weiterbildungsgemäß entsprechend zum Betreiben der Antenne und die zweite elektronischen Kontrolleinheit zum Betreiben der weiteren Antenne ausgestaltet.

Entsprechend einer Ausführungsform weist die Vorrichtung zumindest einen die erste elektronische Kontrolleinheit und die Antenne verbindenden dedizierten Übertragungskanal und zumindest einen die zweite elektronische Kontrolleinheit und die weitere Antenne verbindenden dedizierten Übertragungskanal auf. Die erste elektronische Kontrolleinheit und die zweite elektronische Kontrolleinheit sind dementsprechend vorzugsweise zum Betreiben des jeweils zugeordneten dedizierten Über-

tragungskanals in Verbindung mit der jeweils zugeordneten Antenne ausgestaltet. In vorteilhafter Weise liegen somit im wesentlichen unabhängige Übertragungskanäle vor. Insbesondere wird dabei die zugrundeliegende datenverarbeitende Software der jeweiligen elektronischen Kontrolleinheit auf die Daten des betreffenden dedizierten Übertragungskanals optimiert.

Entsprechend einer Ausführungsform sind die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit und/oder eine dritte elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung von Verfahren für die Anwendungen der Fahrzeug-zu-X Kommunikation vorgesehen. Falls eine dritte elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung der Verfahren für die Anwendungen der Fahrzeug-zu-X Kommunikation vorgesehen ist, ist diese ebenfalls durch das Fahrzeug umfasst. Im dem Fall, dass lediglich die erste elektronische Kontrolleinheit oder die zweite elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung vorgesehen ist, ist die zur Ausführung vorgesehene elektronische Kontrolleinheit, einer Ausführungsform entsprechend, außerdem zur Übermittlung Ergebnissen an die andere elektronische Kontrolleinheit ausgestaltet. In jedem Fall kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite elektronische Kontrolleinheiten und die dritte elektronische Kontrolleinheit zur Ausführung ausgestaltet sind. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise einen Übergang der Ausführung von der ursprünglich zur Ausführung vorgesehenen elektronischen Kontrolleinheit zur anderen elektronischen Kontrolleinheit. Die Aufteilung kann dabei beispielsweise anhand der Leistungsfähigkeit der jeweiligen elektronischen Kontrolleinheit oder deren Rechenauslastung bemessen werden. Durch eine gleichzeitige Ausführung von Verfahren für Anwendungen der Fahrzeug-zu-X Kommunikation auf wenigstens zwei der elektronischen Kontrolleinheiten kann wiederum in vorteilhafter Weise insbesondere eine

erhöhte Unabhängigkeit der elektronischen Kontrolleinheit voneinander und/oder eine größere Ausfallsicherheit und/oder verbesserte Leistungsfähigkeit erzielt werden. Ein Wechsel zwischen gleichzeitiger Ausführung und Ausführung durch lediglich
5 eine elektronische Kontrolleinheit kann vorgesehen sein.

Entsprechend einer Ausführungsform sind ein der ersten elektronischen Kontrolleinheit zugeordneter erster Kompensator zur Verstärkung von Signalen und ein der zweiten elektronischen
10 Kontrolleinheit zugeordneter zweiter Kompensator zur Verstärkung von Signalen vorgesehen. Anstelle eines die Übertragungskanäle der ersten elektronischen Kontrolleinheit und der zweiten elektronischen Kontrolleinheit kombinierenden Kompensators sind damit entsprechend separate, voneinander unabhängige Kom-
15 pensatoren vorgesehen, welche jeweils einer der elektronischen Kontrolleinheiten zugeordnet sind. Weiterbildungsgemäß sind die erste elektronische Kontrolleinheit und die zweite elektronische Kontrolleinheit zum Aussenden von Steuersignalen an den zumindest einen Komparator bzw. die erste elektronische
20 Kontrolleinheit zum Aussenden von Steuersignalen an den ersten Kompensator und die zweite elektronische Kontrolleinheit zum Aussenden von Steuersignalen an den zweiten Kompensator ausgestaltet. Die Kompensatoren haben dann insbesondere jedoch jeweils einen zusätzlichen Signaleingang/Signalausgang zur Be-
25 reitstellung eines Signals zum Umschalten zwischen einem Sendebetrieb und einem Empfangsbetrieb der Kompensatoren. Die ansonsten unabhängigen Kompensatoren werden weiterbildungsgemäß über diesen Signaleingang/Signalausgang miteinander gekoppelt, wobei die Kompensatoren ausgestaltet sind, bei Vorliegen eines
30 vorbestimmten Signals bzw. keines Signals einen jeweiligen Empfangspfad abzuschalten.

Einige besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen an Hand von Figuren.

5

In schematischer Darstellung zeigt:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation eines Fahrzeugs,

10

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation eines Fahrzeugs.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation, umfassend eine erste elektronische Kontrolleinheit 2.1 zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten, eine von der ersten elektronischen Kontrolleinheit im wesentlichen unabhängige zweite elektronische Kontrolleinheit 2.2 zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten, einen Kompensator 3 zur Verstärkung von HF-Signalen eines ersten Signalübertragungspfads 5.1 und eines zweiten Signalübertragungspfads 5.2 sowie eine Antenne 4. Mittels des ersten und zweiten Signalübertragungspfads können die zu sendenden und empfangene Signale zwischen der ersten elektronischen Kontrolleinheit 2.1 und der Antenne 4 sowie der zweiten elektronischen Kontrolleinheit 2.2 und der Antenne 4 übermittelt werden.

Die elektronischen Kontrolleinheiten 2.1 und 2.2 umfassen jeweils zumindest einen Speicher 2.1-1, 2.2-1 und jeweils zumindest einen Prozessor 2.1-2, 2.2-2 mittels denen eine Verarbeitung der zu sendenden und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten erfolgen kann.

Die elektronischen Kontrolleinheiten stellen aus empfangenen Fahrzeug-zu-X Nachrichten gewonnene, verarbeitete Daten unabhängig auf wenigstens einem in den Figuren nicht dargestellten Datenbus des Fahrzeugs zur Verfügung, beispielsweise einem CAN-Bus. Ein Datenaustausch zwischen den elektronischen Kontrolleinheiten insbesondere mittels des Fahrzeugbusses oder dedizierter Datenleitungen kann hierbei vorgesehen werden. Um Ressourcen zu sparen, führt beispielsweise lediglich eine der elektronischen Kontrolleinheiten ein Verfahren zur Positions-erkennung des Fahrzeugs durch und stellt der anderen bei Bedarf die Ergebnisse durch Datenübertragung mittels des Fahrzeugbus zur Verfügung.

Der Kompensator 3 führt die Sendekanäle der Übertragungspfade 5.1, 5.2 der elektronischen Kontrolleinheiten 2.1 und 2.2 auf Sendepfad 3.3 zum Speisen der Antenne 4 zusammen. Sendet beispielsweise die erste elektronische Kontrolleinheit 2.1 mittels Übertragungspfad 5.1 ein Signal an Kompensator 3 wird der Empfangs- und Sendeteil der zweiten elektronischen Kontrolleinheit 2.2 mittels Schalteinrichtung S2 durch Mikrocontroller 3.1 abgeschaltet. Damit kann eine Schädigung bzw. Totzeit der Sensorik des Signaleingangs der zweiten elektronischen Kontrolleinheit und eine Überlagerung zu sendender Signale vermieden werden.

Es kann vorgesehen sein, dass Kompensator 3 zumindest einen zusätzlichen Eingang aufweist, an welchem die elektronischen Kontrolleinheiten ein Schaltsignal für Sende- oder Empfangsbetrieb zur Verfügung stellen können. Alternativ kann jedoch beispielsweise vorgesehen sein, dass Kompensator 3, insbesondere mittels Mikrocontroller 3.1, das Aussenden eines Signals bzw. einer Fahrzeug-zu-X Nachricht durch eine der elektronischen Kontrolleinheiten 2.1, 2.2 auf dem jeweils zugeordneten

Übertragungspfad erkennt. Beispielsweise kann dies in Verbindung mit einem Verfahren gemäß des zum wirksamen Datum der vorliegenden Anmeldung noch nicht veröffentlichten älteren Schutzrechts mit dem Aktenzeichen 10 2017 220 288.2 erfolgen.

5 In Folge der Erkennung aktiviert Kompensator 3 mittels Umschalter S3 einen Sendepfad 3.3 zum Speisen von Antenne 4. Sendepfad 3.3 weist dabei vorzugsweise einen Hochfrequenzverstärker auf. Zusätzlich zu Sendepfad 3.3 umfasst Kompensator 3 einen Empfangspfad 3.2 insbesondere aufweisend einen rauscharmen Verstärker, sog. „Low Noise Amplifier“ (LNA). Beim Aktivieren des Sendepfads 3.3 wird der Empfangspfad 3.2 deaktiviert. Diese Vorgehensweise ist in Fig. 1 durch ebenfalls durch Umschalter S3 veranschaulicht, welcher durch Mikrokontroller 3.1 angesteuert wird.

15

In Folge des Umschaltens von Empfangspfad 3.2 auf den Sendepfad 3.3 kann ein über Signalübertragungskanal 5.1 oder 5.2 von einer der elektronischen Kontrolleinheiten 2.1, 2.2 bereitgestelltes Signal mittels der Antenne 4 ausgesandt werden. Grundsätzlich kann entsprechend dieser Ausführungsform auch zumindest eine weitere Antenne vorgesehen sein, wobei Signale bzw. Fahrzeug-zu-X Nachrichten über diese Antennen gleichzeitig parallel versandt werden oder beispielsweise mittels wenigstens einer Umschalteinrichtung die betreffende Antenne festgelegt wird.

25

Die Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation eines Fahrzeugs, umfassend eine erste elektronische Kontrolleinheit 20.1 zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten, eine von der ersten elektronischen Kontrolleinheit im wesentlichen unabhängige zweite elektronische Kontrolleinheit 20.2 zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten, einen Kompensator 30 zur Verstärkung von HF-

30

Signalen eines ersten Signalübertragungspfads 50.1 und eines zweiten Signalübertragungspfads 50.2 sowie eine Antenne 40.1 und eine Antenne 40.2. Mittels des ersten und zweiten Signalübertragungspfads können die zu sendenden und empfangene Signale zwischen der ersten elektronischen Kontrolleinheit 20.1 und der Antenne 40.1 sowie der zweiten elektronischen Kontrolleinheit 20.2 und der Antenne 40.2 übermittelt werden. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind die Übertragungspfade hierbei im wesentlichen vollständig unabhängig.

Die elektronischen Kontrolleinheiten 20.1 und 20.2 umfassen jeweils zumindest einen Speicher 20.1-1, 20.2-1 und jeweils zumindest einen Prozessor 20.1-2, 20.2-2 mittels denen eine Verarbeitung der zu sendenden und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten erfolgen kann.

Die elektronischen Kontrolleinheiten stellen aus empfangenen Fahrzeug-zu-X Nachrichten gewonnene, verarbeitete Daten unabhängig auf wenigstens einem in den Figuren nicht dargestellten Datenbus des Fahrzeugs zur Verfügung, beispielsweise einem CAN-Bus. Ein Datenaustausch zwischen den elektronischen Kontrolleinheiten insbesondere mittels des Fahrzeugbusses oder dedizierter Datenleitungen kann hierbei vorgesehen werden. Um Ressourcen zu sparen, führt beispielsweise lediglich eine der elektronischen Kontrolleinheiten ein Verfahren zur Positions-erkennung des Fahrzeugs durch und stellt der anderen bei Bedarf die Ergebnisse durch Datenübertragung mittels des Fahrzeugbus zur Verfügung.

Der Kompensator 30 umfasst beispielsweise zwei voneinander im wesentlichen unabhängige Übertragungspfade zur Verbindung der elektronischen Kontrolleinheiten 20.1, 20.2 und der Antennen 40.1, 40.2. Mikrokontroller 30.1 ist hierbei zur Erfassung der

über diese übertragenen Signale ausgestaltet. Es kann vorgesehen sein, dass Kompensator 30 zumindest einen zusätzlichen Eingang aufweist, an welchem die elektronischen Kontrolleinheiten ein Schaltsignal für Sende- oder Empfangsbetrieb zur Verfügung stellen können. Alternativ kann jedoch beispielsweise vorgesehen sein, dass Kompensator 30, insbesondere mittels Mikrocontroller 30.1, das Aussenden eines Signals bzw. einer Fahrzeug-zu-X Nachricht durch die elektronischen Kontrolleinheiten 20.1, 20.2 auf dem jeweils zugeordneten Übertragungspfad erkennt. Beispielsweise kann dies in Verbindung mit dem bereits genannten Verfahren gemäß des zum wirksamen Datum der vorliegenden Anmeldung noch nicht veröffentlichten älteren Schutzrechts mit dem Aktenzeichen 10 2017 220 288.2 erfolgen. In Folge der Erkennung aktiviert Kompensator 30 einen betreffenden Sendepfad zum Speisen der zugeordneten Antenne. Das Umschalten durch die jeweiligen Umschalteinrichtungen für Sende- und Empfangspfad zur/von jeder der Antennen 40.1, 40.2 kann durch entsprechende Ansteuerung von Mikrocontroller 30.1 erfolgen, wie bereits für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 beschrieben. Die Umschalteinrichtungen als solche wurden hierbei nicht nochmals separat abgebildet und stattdessen gemeinsam mit Sendepfad und Empfangspfad als Blöcke 30.2 und 30.3 dargestellt. Der Sendepfad weist dabei vorzugsweise einen Hochfrequenzverstärker und der Empfangspfad insbesondere einen rauscharmen Verstärker, sog. „Low Noise Amplifier“ (LNA), auf. Beim Aktivieren des Sendepfads wird der Empfangspfad deaktiviert.

Zusätzlich vorgesehen werden kann auch eine Umschalteinrichtung, welche ein Umschalten der Sende- und/oder Empfangspfade des Kompensators 30 auf die jeweils andere Antenne für eine jeweilige elektronische Kontrolleinheit ermöglicht. Das ist

insbesondere dann interessant, wenn die Antennen an unterschiedlichen Stellen eines Fahrzeugs vorgesehen sind, beispielsweise an Front und Heck und/oder an beiden Seiten.

- 5 Entsprechend einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform, können anstelle eines kombinierten Kompensators auch eine der Anzahl der elektronischen Kontrolleinheiten entsprechende Anzahl separater Kompensatoren und/oder ein Kompensator mit entsprechender Anzahl zusammengefasst gebildeter, unabhängiger, paralleler Kompensatoren verwendet werden, welche je-
10 weils einer dieser elektronischen Kontrolleinheiten und jeweils zumindest einer separaten Antenne zugeordnet sind.

Allgemein sei darauf hingewiesen, dass unter Fahrzeug-zu-X-Kommunikation insbesondere eine direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen und/oder zwischen Fahrzeugen und Infrastruktureinrichtungen verstanden wird. Beispielsweise kann es sich also um Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation oder um Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation handeln. Sofern im Rahmen dieser An-
15 meldung auf eine Kommunikation zwischen Fahrzeugen Bezug genommen wird, so kann diese grundsätzlich beispielsweise im Rahmen einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation erfolgen, welche typischerweise ohne Vermittlung durch ein Mobilfunknetz oder eine ähnliche externe Infrastruktur erfolgt und welche
20 deshalb von anderen Lösungen, welche beispielsweise auf ein Mobilfunknetz aufbauen, abzugrenzen ist. Beispielsweise kann eine Fahrzeug-zu-X-Kommunikation unter Verwendung der Standards IEEE 802.11p oder IEEE 1609.4 erfolgen. Eine Fahrzeug-zu-X-Kommunikation kann auch als C2X-Kommunikation bezeichnet
25 werden. Die Teilbereiche können als C2C (Car-to-Car) oder C2I (Car-to-Infrastructure) bezeichnet werden. Die Erfindung schließt jedoch Fahrzeug-zu-X-Kommunikation mit Vermittlung beispielsweise über ein Mobilfunknetz explizit nicht aus.
30

Sofern sich im Laufe des Verfahrens herausstellt, dass ein Merkmal oder eine Gruppe von Merkmalen nicht zwingend nötig ist, so wird anmelderseitig bereits jetzt eine Formulierung zumindest eines unabhängigen Anspruchs angestrebt, welcher das Merkmal oder die Gruppe von Merkmalen nicht mehr aufweist. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Unterkombination eines am Anmeldetag vorliegenden Anspruchs oder um eine durch weitere Merkmale eingeschränkte Unterkombination eines am Anmeldetag vorliegenden Anspruchs handeln. Derartige neu zu formulierende Ansprüche oder Merkmalskombinationen sind als von der Offenbarung dieser Anmeldung mit abgedeckt zu verstehen.

Es sei ferner darauf hingewiesen, dass Ausgestaltungen, Merkmale und Varianten der Erfindung, welche in den verschiedenen Ausführungen oder Ausführungsbeispielen beschrieben und/oder in den Figuren gezeigt sind, beliebig untereinander kombinierbar sind. Einzelne oder mehrere Merkmale sind beliebig gegeneinander austauschbar. Hieraus entstehende Merkmalskombinationen sind als von der Offenbarung dieser Anmeldung mit abgedeckt zu verstehen.

Rückbezüge in abhängigen Ansprüchen sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen. Diese Merkmale können auch beliebig mit anderen Merkmalen kombiniert werden.

Merkmale, die lediglich in der Beschreibung offenbart sind oder Merkmale, welche in der Beschreibung oder in einem Anspruch nur in Verbindung mit anderen Merkmalen offenbart sind, können grundsätzlich von eigenständiger erfindungswesentlicher Bedeutung sein. Sie können deshalb auch einzeln zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Ansprüche aufgenommen werden.

Patentansprüche

1. Kompensator (3) zur Verstärkung von Signalen wenigstens eines Übertragungspfads (5.1,5.2), umfassend
 - 5 - zumindest eine Verstärkereinrichtung(3.2,3.3) zur Verstärkung von Signalen des wenigstens einen Übertragungspfads,
 - eine erste Schnittstelle zur Verbindung mit zumindest einer Antenne (4) und
 - 10 - eine zweite Schnittstelle zur Verbindung mit einer ersten elektronischen Kontrolleinheit (2.1) zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine dritte Schnittstelle zur Verbindung mit einer zweiten elektronischen Kontrollein-
 - 15 heit (2.2) zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten vorgesehen ist.
2. Kompensator gemäß vorhergehendem Anspruch, umfassend eine Umschalteneinrichtung (S3) zum Umschalten eines die Antenne
 - 20 und die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit verbindenden Empfangspfades auf einen die Antenne und die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit verbindenden Sendepfades.
- 25 3. Kompensator gemäß zumindest eines der vorhergehenden Ansprüche, ausgestaltet bei bzw. in Folge eines Empfangs eines ein Sendebetrieb anzeigenden Signals der ersten elektronischen Kontrolleinheit oder der zweiten elektronischen Kontrolleinheit die Umschalteneinrichtung zum Umschalten auf den der das Signal aussendenden erste elektronischen Kontrolleinheit oder zweiten elektronischen Kontrolleinheit zugeordneten Sendepfad umzuschalten.
- 30

4. Kompensator gemäß zumindest eines der vorhergehenden Ansprüche, umfassend zumindest eine Schalteinrichtung (S1,S2) zum Abschalten eines Empfangspfads für die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder eines Empfangspfads für die zweite elektronische Kontrolleinheit.
5. Kompensator gemäß zumindest eines der vorhergehenden Ansprüche, ausgestaltet ein mittels der zumindest einen Antenne empfangenes Signal der ersten elektronischen Kontrolleinheit und der zweiten elektronischen Kontrolleinheit bereitzustellen.
6. Kompensator gemäß zumindest eines der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine vierte Schnittstelle zur Verbindung mit einer weiteren Antenne und eine Einrichtung zum Umschalten der Übertragungspfade der elektronischen Kontrolleinheiten zu den Antennen in der Weise, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrolleinheit die Antenne und die weitere Antenne betreiben können.
7. Vorrichtung zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation für ein Fahrzeug umfassend:
- eine erste elektronische Kontrolleinheit zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten,
 - eine zweite elektronische Kontrolleinheit zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Fahrzeug-zu-X Nachrichten,
 - zumindest eine Antenne zum Senden und Empfangen von Fahrzeug-zu-X Nachrichten und
 - zumindest einen Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Vorrichtung gemäß des vorhergehenden Anspruchs, dadurch **gekennzeichnet**, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und die zweite elektronische Kontrolleinheit jeweils zumindest eine HF-Schnittstelle zur Verbindung mit dem zu-
- 5 mindest einen Kompensator aufweisen.
9. Vorrichtung gemäß wenigsten einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrol-
- 10 leinheit für eine Ausführung eines Verfahrens zur Positionserfassung vorgesehen sind.
10. Vorrichtung gemäß wenigsten einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und/oder die zweite elektronische Kontrol-
- 15 leinheit zur Verwaltung von Security-Zertifikaten vorgesehen sind.
11. Vorrichtung gemäß wenigsten einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die erste elektronische Kontrolleinheit und die zweite elektronische Kontrolleinheit mittels eines Datenbusses des Fahrzeugs zum Austausch von
- 20 Informationen verbunden sind.
12. Vorrichtung gemäß wenigsten einem der Ansprüche 7 bis 11, aufweisend eine weitere Antenne zum Senden und Empfangen von Fahrzeug-zu-X Nachrichten, wobei die erste elektronische Kontrolleinheit mit der Antenne und die zweite elektronische Kontrolleinheit mit der weiteren Antenne jeweils
- 25 über zumindest einen Übertragungskanal verbunden ist.
- 30
13. Vorrichtung gemäß dem vorhergehenden Anspruch, aufweisend zumindest einen die erste elektronische Kontrolleinheit und die Antenne verbindenden dedizierten Übertragungskanal

und zumindest einen die zweite elektronische Kontrolleinheit und die weitere Antenne verbindenden dedizierten Übertragungskanal.

- 5 14. Vorrichtung gemäß wenigsten einem der Ansprüche 12 bis 13,
dadurch **gekennzeichnet**, dass ein der ersten elektronischen
Kontrolleinheit zugeordneter erster Kompensator zur Ver-
stärkung von Signalen und ein der zweiten elektronischen
Kontrolleinheit zugeordneter zweiter Kompensator zur Ver-
10 stärkung von Signalen vorgesehen sind.

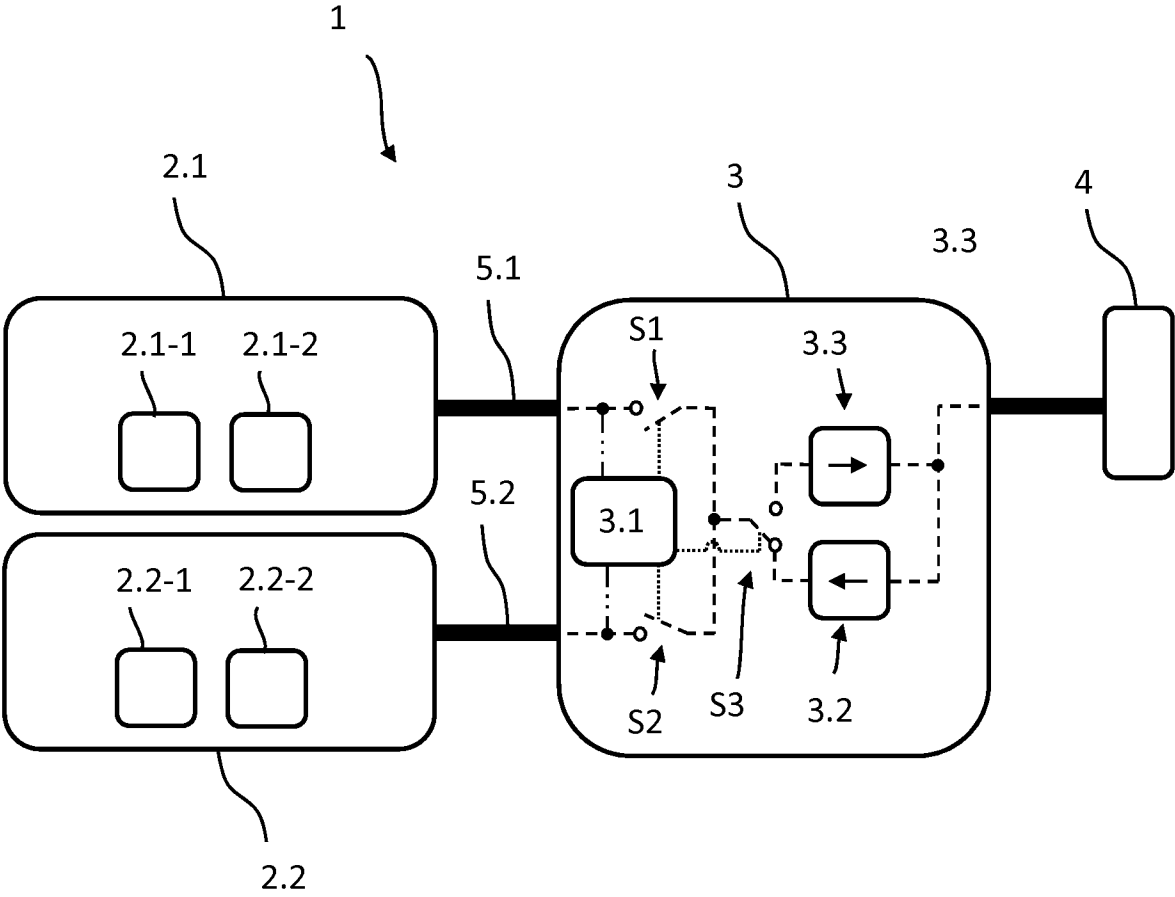


Fig. 1

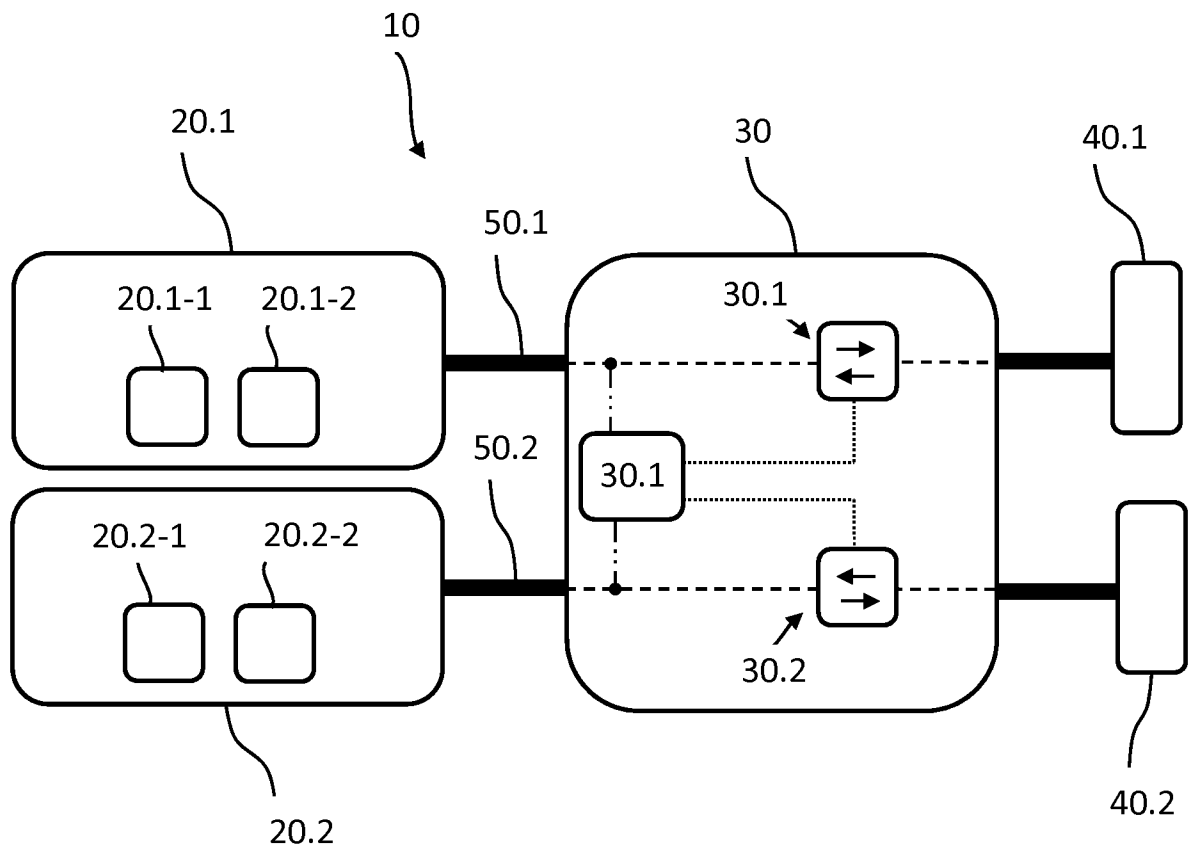


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2019/200069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 4/40 (2018.01)i; H04B 1/3877 (2015.01)i; H04B 1/40 (2015.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W; H04B 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, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016214855 A1 (AUDI AG [DE]) 15 February 2018 (2018-02-15) abstract; figure 1 paragraph [0001] - paragraph [0018] paragraph [0028] - paragraph [0034] paragraph [0043] - paragraph [0056]	1-14
X	DE 102015211413 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 22 December 2016 (2016-12-22) abstract; figures 1,2	1-14
X	DE 102016221941 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 19 April 2018 (2018-04-19) abstract; figures 1-6 paragraph [0001] - paragraph [0020]	1-14
☐ 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 25 September 2019		Date of mailing of the international search report 07 October 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Galli, Paolo Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2019/200069

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016214855	A1	15 February 2018	CN	109564722	A	02 April 2019
				DE	102016214855	A1	15 February 2018
				EP	3497684	A1	19 June 2019
				US	2019207641	A1	04 July 2019
				WO	2018036735	A1	01 March 2018
DE	102015211413	A1	22 December 2016	DE	102015211413	A1	22 December 2016
				EP	3311596	A1	25 April 2018
				WO	2016206940	A1	29 December 2016
DE	102016221941	A1	19 April 2018	CN	107948947	A	20 April 2018
				DE	102016221941	A1	19 April 2018
				US	2018108257	A1	19 April 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04W4/40 H04B1/3877 H04B1/40 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04W H04B		
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, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 214855 A1 (AUDI AG [DE]) 15. Februar 2018 (2018-02-15) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absatz [0001] - Absatz [0018] Absatz [0028] - Absatz [0034] Absatz [0043] - Absatz [0056] -----	1-14
X	DE 10 2015 211413 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 22. Dezember 2016 (2016-12-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-14
X	DE 10 2016 221941 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 19. April 2018 (2018-04-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 Absatz [0001] - Absatz [0020] -----	1-14
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. September 2019		07/10/2019
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 Galli, Paolo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/200069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016214855 A1	15-02-2018	CN 109564722 A	02-04-2019
		DE 102016214855 A1	15-02-2018
		EP 3497684 A1	19-06-2019
		US 2019207641 A1	04-07-2019
		WO 2018036735 A1	01-03-2018

DE 102015211413 A1	22-12-2016	DE 102015211413 A1	22-12-2016
		EP 3311596 A1	25-04-2018
		WO 2016206940 A1	29-12-2016

DE 102016221941 A1	19-04-2018	CN 107948947 A	20-04-2018
		DE 102016221941 A1	19-04-2018
		US 2018108257 A1	19-04-2018
