

(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
23. August 2018 (23.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/149459 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04B 1/3877 (2015.01) H04B 1/3822 (2015.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/200007
- (22) Internationales Anmeldedatum:
07. Februar 2018 (07.02.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2017 202 341.4
14. Februar 2017 (14.02.2017) DE
- (71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder: STÄHLIN, Ulrich; 5234 Creekmonte Drive,
Oakland Township, Michigan 48306 (US). MENZEL,

Marc; Auf der großen Hohl 24, 35096 Weimar (Lahn)
(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.
- (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,

(54) Title: COMPENSATOR, ELECTRONIC CIRCUIT ASSEMBLY FOR OPERATING AN ANTENNA, AND ANTENNA DEVICE

(54) Bezeichnung: KOMPENSATOR, ELEKTRONISCHE SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM BETREIBEN EINER ANTENNE UND ANTENNENVORRICHTUNG

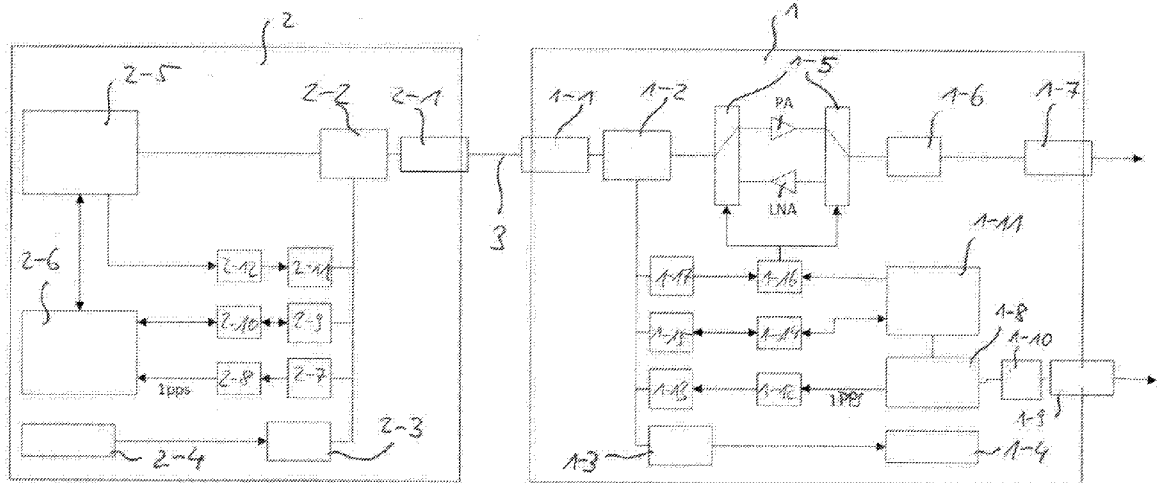


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a compensator for compensating for lines or coupling losses of a signal transmission path for transmitting a communication signal between an antenna and an electronic control unit, comprising at least one first interface for connecting to the antenna and a second interface for connecting to the electronic control unit. The invention is characterized in that the compensator is designed to output a position signal for determining a position in addition to the communication signal. The invention also relates to an electronic circuit assembly for operating at least one antenna and to an antenna device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kompensator zur Kompensation von Leitungs- bzw. Kopplungsverlusten eines Signalübertragungspfades zur Übertragung eines Kommunikationssignals zwischen einer Antenne und einer elektronischen Kontrolleinheit, umfassend zumindest eine erste Schnittstelle zur Verbindung mit der Antenne und eine zweite Schnittstelle zur Verbindung mit der elektronischen Kontrolleinheit, und welcher sich weiter dadurch auszeichnet, dass der Kompensator ausgestaltet ist zusätzlich



WO 2018/149459 A1

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)

Kompensator, elektronische Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Antenne und Antennenvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kompensator zur Kom-
5 pensation von Leitungs- bzw. Kopplungsverlusten eines Signal-
übertragungspfades, eine elektronische Schaltungsanordnung
zum Betreiben einer Antenne und eine Antennenvorrichtung.

Fahrzeug-zu-X Kommunikation (V2X) auf Basis von IEEE 802.11p
10 befindet sich derzeit in der Markteinführung. Die Positions-
erkennung mittels globalem Navigationssatellitensystem (GNSS)
ist bekannt. Üblicherweise ist eine elektronische Kontrol-
leinheit zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation (V2X-ECU) mit einem
Fahrzeugbus, z.B. Flexray oder Ethernet, verbunden über den
15 häufig eine Absolutposition (GNSS-Position) des GNSS bezieh-
bar ist sowie eine Zeitsynchronisation erfolgen kann.

Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass nicht in
sämtlichen Fahrzeugmodellen Informationen zur Absolutposition
20 (GNSS-Position) auf dem Bus zur Verfügung gestellt werden. Es
besteht jedoch der Bedarf identische elektronische Kontrol-
leinheiten (ECU) für die Fahrzeug-zu-X Kommunikation in einer
möglichst großen Anzahl verschiedener Fahrzeugmodelle einset-
zen zu können.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung bereitzustellen,
wodurch Informationen über eine Absolutposition beziehbar
sind und welche einen Einsatz möglichst gleicher elektroni-
scher Kontrolleinheiten für unterschiedliche Anforderungen
30 ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen An-
sprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen können bei-
spielsweise den Unteransprüchen entnommen werden. Der Inhalt

der Ansprüche wird durch ausdrückliche Inbezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

Die Erfindung beschreibt einen Kompensator zur Kompensation
5 von Leitungs- bzw. Kopplungsverlusten eines Signalübertragungspfad
es zur Übertragung eines Kommunikationssignals zwischen einer Antenne und einer elektronischen, umfassend zu-
mindest eine erste Schnittstelle zur Verbindung mit einer An-
tenne und eine zweite Schnittstelle zur Verbindung mit einer
10 elektronischen Kontrolleinheit, wobei der Kompensator ausge-
staltet ist zusätzlich zu dem Kommunikationssignal ein Posi-
tionssignal zur Positionsbestimmung und/oder ein Synchronisa-
tionssignal zur Zeitsynchronisation auszugeben.

15 Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass ein Kompensa-
tor zum Einbringen in einen Signalübertragungspfad zwischen
einer Antenne und einer elektronischen Kontrolleinheit zu-
sätzlich zu den zu übertragenden Kommunikationssignalen auch
Positionssignale ausgeben kann, wodurch auch dann eine Posi-
20 tionsinformation vorliegt, wenn diese nicht in anderer Weise,
beispielsweise über einen Fahrzeugbus, beziehbar ist. Bei
vergleichsweise wenig unterscheidenden Komponenten kann durch
die Erfindung somit in vorteilhafter Weise die Verwendung in
verschiedensten Fahrzeugmodellen unterstützt werden, wobei
25 für die unterschiedlichen Fahrzeugmodelle gegebenenfalls le-
diglich eine Anpassung von Parametern und/oder Software vor-
genommen werden muss. Vorzugsweise handelt es sich bei den zu
übertragenden Kommunikationssignalen um Signale einer Fahr-
zeug-zu-X Kommunikation bzw. insbesondere um ein Hochfre-
30 quenzsignal, auch HF-Signal oder RF-Signal genannt. Entspre-
chend handelt es sich bei der ersten Schnittstelle und/oder
der zweiten Schnittstelle bevorzugt um Hochfrequenzsteckver-
binder, bspw. Koaxiale Steckverbinder.

Besonders bevorzugt ist der Kompensator ausgestaltet das Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal über die zweite Schnittstelle auszugeben. Dadurch braucht für die Übertragung des Positionssignals und des Kommunikationssignals, insbesondere an eine elektronische Kontrolleinheit zur Verarbeitung dieser, lediglich eine Schnittstelle sowie Leitung bereitgestellt zu werden. Alternativ oder in Ergänzung dazu kann eine separate Schnittstelle zur Übermittlung des Positionssignals, insbesondere an eine elektronische Kontrolleinheit und/oder einen Datenbus eines Fahrzeugs, vorgesehen sein.

Der Kompensator bevorzugt eine Modulationseinrichtung aufweist, welche ausgestaltet ist, das Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal zur Ausgabe auf einen Träger aufzumodulieren. Insbesondere ist der Kompensator bei Ausgabe des Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal über die zweite Schnittstelle ausgestaltet das Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal auf einen über die zweite Schnittstelle zu übertragenden Träger aufzumodulieren. Als Träger können vorzugsweise im Kompensator vorliegende und/oder in diesem erzeugte geeignete elektrische Schwingungen herangezogen werden. Es ist vorzugsweise ein durch den Kompensator umfasster Taktgeber vorgesehen, dessen Signal als Träger herangezogen werden kann. Es ist vorgesehen, dass der Kompensator zur Realisierung der betreffenden Modulation wenigstens eine Modulationseinrichtung, insbesondere ein Fernspeisemodul bzw. Bis-Tee, umfasst.

Entsprechend einer Weiterbildung ist der Kompensator ausgebildet ein Taktgebersignal mit dem Positionssignal zu modulieren und/oder das Kommunikationssignal mit dem Positionssignal zu modulieren und/oder eine Versorgungsspannung einer Spannungsversorgung des Kompensators mit dem Positionssignal

zu modulieren und/oder das Positionssignal mit dem Taktgeber-
signal und/oder dem Kommunikationssignal zu modulieren. In
vorteilhafter Weise können das Positionssignal und das be-
treffende weitere Signal somit zeitgleich über die zweite
5 Schnittstelle übertragen werden. Die auszugebenden modulier-
ten Signale sind zudem gemeinsam zeitgleich mittels einer
einzelnen Koaxialleitung oder mittels einem Leitungspaar ei-
ner Twisted-Pair Leitung insbesondere an eine elektronische
Kontrolleinheit übertragbar.

10

Der Kompensator kann vorzugsweise auch ausgebildet sein ein
Taktgebersignal mit dem Synchronisationssignal zu modulieren
und/oder das Kommunikationssignal mit dem Synchronisations-
signal zu modulieren und/oder eine Versorgungsspannung einer
15 Spannungsversorgung des Kompensators mit dem Synchronisati-
onssignal zu modulieren und/oder das Synchronisationssignal
mit dem Taktgebersignal und/oder dem Kommunikationssignal zu
modulieren.

20

Außerdem kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Kompensator
ausgestaltet ist, dass Synchronisationssignal mit dem Positi-
onssignal zu modulieren oder das Positionssignal mit dem Syn-
chronisationssignal zu modulieren.

25

Vorzugsweise ist der Kompensator ausgestaltet für die Über-
tragung des Positionssignals und/oder des Synchronisations-
signals jeweils eine definierte Frequenz und/oder definierte
Impulsparameter, insbesondere eine minimale oder maximale An-
stiegszeit eines Impulses und/oder eine minimale oder maxi-
30 male Impulshöhe, zu nutzen.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der
Kompensator zumindest eine funktionelle Baugruppe eines GNSS-
Empfängers zum Empfang von Signalen von Navigationssatelliten

eines globalen Satellitennavigationssystems und Ausgabe eines GNSS-Signals zur Positionsbestimmung und/oder eines Synchronisationssignals zur Zeitsynchronisation. Häufig umfassen GNSS-Empfänger beispielsweise wenigstens eine GNSS-Antenne
5 sowie Vor- und Verarbeitungselektronik. Gemäß der Erfindung ist zumindest eine der funktionellen Baugruppen eines GNSS-Empfängers als durch den Kompensator umfasst vorzusehen. Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Kompensator alle funktionellen Baugruppen zur Realisierung eines
10 GNSS-Empfängers, also entsprechend auch eine GNSS-Antenne.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine dritte Schnittstelle zum Anschluss von wenigstens einer funktionellen Baugruppe eines GNSS-Empfängers zum Empfang von Signalen von Navigationssatelliten eines globalen Satellitennavigationssystems umfasst. Insbesondere wenn der Kompensator nicht alle funktionellen Baugruppen zur Realisierung eines GNSS-Empfängers umfasst, ist Weiterbildungsgemäß vorgesehen, dass weitere funktionelle Baugruppen zur Realisierung des GNSS-Empfängers mittels der dritten Schnittstelle
20 an den Kompensator angebunden werden. Dies betrifft insbesondere eine GNSS-Antenne sowie gegebenenfalls Vorverarbeitungselektronik, wie beispielsweise Verstärker- und/oder Filterelektronik. Auch kann vorgesehen sein, einen GNSS-Empfänger, umfassend im Wesentlichen sämtliche funktionelle Baugruppen zur Realisierung desselben, über die dritte Schnittstelle an den Kompensator anzubinden. Entsprechend handelt es sich bei der dritten Schnittstelle bevorzugt um einen Hochfrequenzsteckverbinder, bspw. einen koaxialen Steckverbinder.

30

Es kann zweckmäßigerweise vorgesehen sein, dass der Kompensator ausgestaltet ist vor einer Ausgabe des Positionssignals über die zweite Schnittstelle eine Vorverarbeitung eines von dem GNSS-Empfänger bereitgestellten GNSS-Signals vorzunehmen.

Das Positionssignal wird bevorzugt von dem GNSS-Signal durch Vorverarbeitung beispielsweise durch den GNSS-Empfänger abgeleitet. Dies kann beispielsweise eine Datenreduktion und/oder Filterung sein. Ist vorgesehen, dass eine derartige Verarbeitung durch eine elektronische Kontrolleinheit erfolgen soll,
5 tung durch eine elektronische Kontrolleinheit erfolgen soll, welche an der zweiten Schnittstelle kontaktiert ist, ist der Kompensator zur Ausgabe des GNSS-Signals als Positionssignal über die zweite Schnittstelle ausgestaltet.

10 Der Kompensator ist bevorzugt ausgestaltet über die zweite Schnittstelle mit einer Versorgungsspannung einer Spannungsversorgung versorgt zu werden. Weiterbildungsgemäß umfasst der Kompensator ein Modul zur Versorgung des Kompensators mit einer Versorgungsspannung bzw. mit anderen Worten ein Modul
15 zur Fernspeisung des Kompensators, insbesondere ein Bias-Tee. Insbesondere aufgrund eines weitreichend übereinstimmenden Funktionsprinzips können das Fernspeisungsmodul und die Modulationseinrichtung als gemeinsame funktionelle Baugruppe vorgesehen sein.

20

Der GNSS-Empfänger ist bevorzugt zur Bereitstellung eines Synchronisationssignal zur Zeitsynchronisation, insbesondere ein 1PPS-Signal, ausgestaltet, wobei der Kompensator ausgestaltet ist, dass Synchronisationssignal über die zweite
25 Schnittstelle auszugeben. Alternativ oder in Ergänzung dazu kann die separate Schnittstelle zur Übermittlung des Positionssignals, insbesondere an eine elektronische Kontrolleinheit und/oder einen Datenbus eines Fahrzeugs, vorgesehen sein.

30

Zur Übertragung über die zweite Schnittstelle ist der Kompensator vorzugsweise ausgestaltet das 1PPS Signal auf einen Träger aufzumodulieren. Mit anderen Worten, der Träger wird mit dem 1PPS-Signal moduliert. Als Träger können alle in der

elektronischen Schaltung vorhandenen Schwingungen, insbesondere ein Signal eines Taktgebers, verwendet werden. Der Kompensator ist bevorzugt ausgestaltet für die Übertragung des Synchronisationssignals eine definierte Frequenz bzw. Frequenzband zu nutzen.

Die Modulation des Positionssignals und/oder des Synchronisationssignals auf die Spannungsversorgung erfolgt alternativ vorzugsweise durch Auslösen eines vergleichsweise kurzzeitig erhöhten Strombedarfs (Stromimpuls) des Kompensators. Der Kompensator umfasst somit zumindest eine funktionelle Baugruppe zur Auslösung eines erhöhten Strombedarfs des Kompensators.

Bevorzugt weist der Kompensator eine Schaltereinrichtung zum Zuschalten einer Last zur Erhöhung des Strombedarfs des Kompensators auf, wobei der Strombedarf entsprechend eines über die zweite Schnittstelle zu übertragenden Signals modulierbar ist. In vorteilhafter Weise kann somit eine Modulation des Kommunikationssignal und/oder des Positionssignals und/oder des Synchronisationssignals auf die Versorgungsspannung realisiert werden. Die Last ist insbesondere eine resistive oder kapazitive Last. Bei der Schaltereinrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Transistor, z.B. Bipolartransistor. Vorzugsweise ist vorgesehen einen vergleichsweise kurzzeitig erhöhten Strombedarf (Stromimpuls) des Kompensators mittels der Schaltereinrichtung auszulösen. Der zu erzeugende Stromimpuls ist dabei zweckmäßigerweise dergestalt, dass dieser erkennbar von sonstigen Stromverläufen des Kompensatorbetriebes unterscheidbar ist. Dies kann beispielsweise zum einen durch eine Anpassung der Höhe des Stromimpulses erfolgen und/oder durch die Anstiegszeit des Pulses. Die Last ist bevorzugt ebenfalls durch den Kompensator umfasst.

Die Schalteinrichtung ist entsprechend einer Ausführungsform, bezogen auf den Spannungsversorgungspfad, hinter oder vor dem Fernspeisemodul des Kompensators angeordnet.

5 Zweckmäßigerweise weist der Kompensator eine Verpolschutzdiode auf. Bevorzugt ist die Anbindung der Schalteinrichtung und entsprechend der Last zur Versorgungsspannungsmodulation zwischen der Anode der Verpolschutzdiode und dem Fernspeise-
10 lung von Stützkondensatoren der restlichen Spannungsversorgung des Kompensators realisiert und es kann ein Stromimpuls mit einer vergleichsweise kurzen Anstiegszeit erzeugt werden.

Der Kompensator kann entsprechend einer vorteilhaften Ausführung wenigstens einen Splitter/Combiner umfassen. Der Split-
15 ter kann z.B. als Wilkinson-Teiler oder Mikrostrip Richtkopp-
ler realisiert werden, ebenso der Combiner, wobei sich hierbei allerdings die Gegentaktanteile der Signale auslöschen, was bei unabhängigen Signalquellen hingenommen werden kann.
20 Somit ist es möglich mehrere Antennen mittels eines Kompensators zu betreiben, was besonders dann vorteilhaft ist, wenn eine zugeordnete elektronische Kontrolleinheit nicht über ausreichend Anschlüsse für eine bedarfsgemäße Anzahl an Antennen aufweist. Das ermöglicht wiederum den Einsatz des er-
25 findungsgemäßen Kompensators für die Verwendung in verschiedensten Fahrzeugmodellen.

Bevorzugt sind zumindest die erste Schnittstelle und/oder die zweite Schnittstelle wenigstens einer Ausführungsform des er-
30 findungsgemäßen Kompensators zur Unterstützung wenigstens einer IEEE 802.11 Norm, vorzugsweise IEEE 802.11p, ausgestaltet.

Die Erfindung beschreibt weiterhin eine elektronische Schaltungsanordnung zum Betreiben zumindest einer Antenne, insbesondere zur Fahrzeug-zu-X Kommunikation, welche wenigstens eine Ausführungsform eines Kompensators gemäß der Erfindung und eine über die zweite Schnittstelle mit dem Kompensator verbundene elektronische Kontrolleinheit zur Verarbeitung mittels zumindest einer Antenne zu sendender und empfangener Informationen einer Funkkommunikation, insbesondere Fahrzeug-zu-X Kommunikation, aufweist. Die elektronische Kontrolleinheit ist bevorzugt über zumindest eine Hochfrequenzleitung, bspw. Koaxialkabel, mit der zweiten Schnittstelle des Kompensators verbunden. Entsprechend handelt es sich bei der ersten Schnittstelle und/oder der zweiten Schnittstelle und/oder der dritten Schnittstelle bevorzugt um Hochfrequenzsteckverbinder, bspw. Koaxiale Steckverbinder. Die Verbindungen der ersten Schnittstelle mit der Antenne und/oder der zweiten Schnittstelle mit der elektronischen Kontrolleinheit und/oder ggf. der dritten Schnittstelle mit zumindest einer funktionalen Baugruppe eines GNSS-Empfängers kann dabei bevorzugt direkt oder indirekt, d.h. beispielsweise über weitere Module, ausgestaltet sein.

Entsprechend der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kompensator und die elektronische Kontrolleinheit durch ein gemeinsames Gehäuse oder jeweils durch ein separates Gehäuse umfasst sind, wobei diese örtlich getrennt oder aneinandergrenzend vorgesehen sein können.

Ist der Kompensator über die zweite Schnittstelle mit einer Spannungsversorgung verbunden und weist entsprechend ein Modul zur Versorgung mit einer Versorgungsspannung auf, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass die Schaltungsanordnung zusätzlich zu dem Fernspeisemodul des Kompensators ein der elektronischen Kontrolleinheit zugeordnetes Modul bzw. ein

durch die elektronische Kontrolleinheit umfasstes Modul zur Versorgung des Kompensators mit einer Versorgungsspannung, insbesondere ein Bias-Tee, über die zweite Schnittstelle umfasst (Fernspeisung). Bevorzugt ist das der elektronischen Kontrolleinheit zugeordnete Modul durch die elektronische Kontrolleinheit umfasst und kann entsprechend in demselben Gehäuse bzw. auf derselben Leiterplatte realisiert sein. Alternativ kann vorgesehen sein dieses Modul örtlich separierter von der elektronischen Kontrolleinheit zu realisieren.

10

Die elektronischen Kontrolleinheit ist ausgestaltet das Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal und/oder das Kommunikationssignal zu empfangen und zu verarbeiten. Insbesondere ist die elektronische Kontrolleinheit derart ausgestaltet, dass diese ein jeweiliges Nutzsignal und Trägersignal trennen kann, insbesondere wenn diese zeitgleich mittels der zweiten Schnittstelle übertragen werden. Ist beispielsweise vorgesehen das Taktgebersignal als Trägersignal mit dem Positionssignal als Nutzsignal zu modulieren - mit anderen Worten, ist vorgesehen das Positionssignal auf das Taktgebersignal aufzumodulieren - weist die elektronische Kontrolleinheit funktionelle Baugruppen zur Trennung und separaten Verarbeitung des gemeinsamen Signals auf. Auch kann die elektronische Kontrolleinheit funktionelle Baugruppen zur Realisierung der Modulationen aufweisen.

25

Die Schaltungsanordnung und/oder der Kompensator, insbesondere die elektronische Kontrolleinheit, umfassen bevorzugt zumindest einen Pulsdetektor. Die Verwendung von Koaxialkabeln bedingt eine relativ große Leitungskapazität, wodurch der erzeugte Stromimpuls in begrenztem Maße wieder geglättet wird. Durch einen geeigneten Pulsdetektor kann eine Erkennung des auf die Versorgungsspannung modulierten Signals umgesetzt werden.

30

Als Pulsdetektor ist bevorzugt ein Proportionaldiskriminator (Constant Fraction Discriminator; CFD) zur Erzeugung von im Wesentlichen exakten Zeitmarken aus Impulsen unterschiedlicher Signalamplitude vorgesehen. Damit wird eine verbesserte Zeitauflösung bzw. geringer Jitter erzielt. Insbesondere bei relativ kurzen Leitungen können alternativ oder in Ergänzung Schwellwert-Diskriminatoren oder Kombinationen aus Filtern und Schwellwert-Diskriminatoren verwendet werden.

10

Bei der Verwendung einer Mehrzahl an Kompensatoren für die Schaltungsanordnung kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Kompensator mit GNSS-Empfänger gemäß der Erfindung vorgesehen ist und zumindest ein weiterer Kompensator ohne GNSS-Empfänger ausgestaltet ist, wobei der zumindest eine weitere Kompensator als einfacher Kompensator mit einem Eingang und einem Ausgang und/oder als doppelter Kompensator mit Splitter/Combiner, aufweisend zwei Eingänge und einen Ausgang, ausgestaltet sein kann.

20

Die elektronische Kontrolleinheit ist vorzugsweise ausgestaltet im laufenden Betrieb eine Überprüfung dahingehend vorzunehmen, ob und/oder mittels welchem Signaleingang das Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal bezogen werden. Beispielsweise kann somit festgestellt werden, ob diese Signale über einen Fahrzeugbus oder über einen Kompensator gemäß der Erfindung bezogen werden.

25

Zweckmäßigerweise kann ein Kompensator ohne GNSS-Empfänger daher so gestaltet sein, dass dieser ein Signal zur Mitteilung das kein Positionssignal übertragbar ist gemäß der Erfindung aufmoduliert und somit der elektronischen Kontrolleinheit bereitstellt.

30

Die Erfindung beschreibt weiterhin eine Antennenvorrichtung zur Funkkommunikation, insbesondere Fahrzeug-zu-X Kommunikation, umfassend, eine elektronische Schaltungsanordnung gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ausführungsformen sowie
5 zumindest eine über die erste Schnittstelle mit dem Kompensator verbundene Antenne.

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

15 In schematischer Darstellung zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Antenne, umfassend eine Ausführungsform des
20 erfindungsgemäßen Kompensators und

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel zur Realisierung einer Modulation der Versorgungsspannung der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltungsanordnung am Bei-
25 spiel des 1PPS Signals.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltungsanordnung 10 zum Betreiben einer Antenne. Die Schaltungsanordnung umfasst eine bevorzugte Aus-
30 führungsform des erfindungsgemäßen Kompensators 1 sowie eine elektronische Kontrolleinheit 2. Der Kompensator 1 und die elektronische Kontrolleinheit 2 sind mittels Koaxialleitung 3 und entsprechender Koaxialsteckverbinder 1-1 bzw. 2-1 verbunden. Der Kompensator 1 und die elektronische Kontrolleinheit
35 2 weisen jeweils ein Fernspeisemodul 1-2 bzw. 2-2, sog. Bias-

Tee, auf. Mittels dieser Module ist eine Überlagerung eines über Koaxialleitung 3 zu übertragenden und mittels der Antenne (nicht dargestellt) empfangenen oder zu sendenden Kommunikationssignals auf eine Versorgungsspannung realisierbar, sodass Koaxialleitung 3 zugleich zur Spannungsversorgung von Kompensator 1 herangezogen werden kann. Das Fernspeisemodul 2-2 der elektronischen Kontrolleinheit ist mit einer Spannungsversorgung, beispielsweise einer Fahrzeugbatterie, verbunden, was mittels Block 2-4 veranschaulicht ist. Außerdem ist entsprechend dieses Ausführungsbeispiels ein Wechselspannungsfilter 2-3 vorgesehen, womit rückwirkende Störungen durch die Überlagerung der Hochfrequenz der Kommunikationssignale auf die Versorgungsspannung vermieden werden können. Auf der Seite des Kompensators ist ebenfalls ein vergleichbarer Wechselspannungsfilter 1-3 vorgesehen. Der Block 1-4 veranschaulicht, dass mittels der Versorgungsspannung eine Energieversorgung der funktionellen Baugruppen des Kompensators 1 realisiert ist.

Der sich an das Fernspeisemodul 1-2 anschließende Signalpfad zur Übertragung der mittels einer Antenne empfangenen bzw. zu sendenden Kommunikationssignale des Kompensators 1 umfasst die Umschalter 1-5 zur Auswahl eines Sende- bzw. Empfangspfades, wobei der Sendepfad beispielsweise einen Leistungsverstärker PA und der Empfangspfad einen rauscharmen Verstärker LNA (Low Noise Amplifier) aufweist. Weiterhin ist ein Filter 1-6, beispielsweise ein Bandpassfilter, zur Filterung von ggf. störenden Spannungen mit Frequenzen außerhalb eines Frequenzbereichs der Kommunikationssignale vorgesehen. Beispielsweise kann somit ein Gleichspannungsanteil der Versorgungsspannung gefiltert werden. Ein Koaxialsteckverbinder 1-7 bildet eine Schnittstelle zum Anschluss einer Antenne an Kompensator 2, wobei die Antenne entsprechend mittels einer Koaxi-

alleitung (nicht dargestellt) anschließbar ist. Zur Verarbeitung zu sendender und empfangener Kommunikationssignale weist die elektronische Kontrolleinheit 2 eine entsprechende Verarbeitungseinrichtung 2-5 sowie elektronische Recheneinheit 2-6 auf.

Des Weiteren weist der beispielsweise Kompensator eine Verarbeitungselektronik 1-8 eines GNSS-Empfängers auf, wobei eine GNSS-Antenne (nicht dargestellt) über Koaxialsteckverbinder 1-9 angeschlossen werden kann. Mögliche weitere funktionelle Baugruppen zur Vorverarbeitung der von einer GNSS-Antenne erhaltenen GNSS-Signale, beispielsweise Verstärker bzw. Filter, sind durch Block 1-10 repräsentiert.

Die Verarbeitungselektronik 1-8 gibt ein 1PPS Signal zur Zeitsynchronisation der elektronischen Kontrolleinheit 2 aus. Zur Übertragung des 1PPS Signals mittels Koaxialleitung 3 an die elektronischen Kontrolleinheit 2 wird dieses mittels Konvertierungsmodul 1-12 und Filtermodul 1-13 in eine zu übertragende Form gebracht, beispielsweise als Signal definierter Frequenz auf ein Taktsignal eines Taktgebers des Kompensators aufmoduliert. Zur Auswertung des 1PPS Signals weist die elektronischen Kontrolleinheit 2 ein Filtermodul 2-7 zur Filterung des Signals definierter Frequenz sowie eine Konvertierungseinrichtung 2-8 auf. Aufgrund der definierten Frequenz oder Pulshöhe oder Puls-Anstiegszeit kann das aufmodulierte 1PPS Signal mittels Filtermodul 2-7 extrahiert und nach Konvertierung durch Konvertierungseinrichtung 2-8 in ein durch die elektronische Recheneinheit 2-6 verwertbares Signal durch die elektronische Recheneinheit 2-6 verarbeitet werden.

Die Auswerteelektronik 1-8 gibt ein Positionssignal an eine elektronische Recheneinheit 1-11 aus. In vergleichbarer Weise wie bereits für das 1PPS Signal beschrieben, erfolgt für das

Positionssignal, das bevorzugt über einer serielle digitale Schnittstelle von Auswerteelektronik 1-8 ausgegeben wird, zur Übertragung an die elektronische Kontrolleinheit 2 zunächst eine Konvertierung in ein Signal definierter Frequenz und modulieren des Signals auf einen Träger, insbesondere ein vorhandenes Signal eines Taktgebers (nicht dargestellt), mittels Konvertierungsmodul 1-14 und Filtermodul 1-15. Solchermaßen übertragene Signale können auf Seiten der elektronischen Kontrolleinheit 2 mittels Modul 2-9 extrahiert und mittels Konvertierungsmodul 2-10 in eine durch die elektronische Recheneinheit 2-6 verarbeitbare Form überführt werden. Entsprechend des Ausführungsbeispiels können auch Daten von der elektronischen Kontrolleinheit 2 an die elektronische Recheneinheit 1-11 über diesen Pfad bereitgestellt werden. Für diesen Zweck ist Filtermodul 1-15 ausgestaltet ein entsprechendes Signal definierter Frequenz von der elektronischen Kontrolleinheit 2 zu extrahieren und mittels Konvertierungsmodul 1-14 in eine für die elektronische Recheneinheit 1-11 verarbeitbare Form zu überführen.

Die elektronische Recheneinheit 1-11 gibt weiterhin ein Signal zur Ansteuerung der Umschalter 1-5 zur Wahl des Sendepfad oder Empfangspfads aus, wobei Konvertierungsmodul 1-16 die entsprechenden Ansteuersignale aus dem von der elektronischen Recheneinheit 1-11 bereitgestellten Signal erzeugt. Ein ebensolches Signal zur Ansteuerung der Umschalter 1-5 kann durch die Verarbeitungseinrichtung 2-5 der elektronischen Kontrolleinheit 2 ausgegeben, mittels des Konvertierungsmoduls 2-12 und Filtermoduls 2-11 in ein Signal definierter Frequenz überführt und auf ein Taktgebersignal mittels aufmoduliert werden. Mittels Filtermodul 1-17 erfolgt die Extrahierung des Signals und Übertragung an Konvertierungsmodul 1-16. Vorzugsweise findet eine Summierung der über Leitung 3 zu übertragenden Signale im Fernspeisemodul statt.

Die Fig. 2 zeigt ausschnittsweise ein Ausführungsbeispiel zur Realisierung einer Modulation der Versorgungsspannung der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltungsanordnung 10 auf
5 Seiten des Kompensators 1 am Beispiel des 1PPS Signals. Mit einer solchen Realisierung können in vorteilhafter Weise Strompulse erzeugt werden, die vergleichsweise kurze Anstiegszeiten aufweisen und dabei zudem vergleichsweise hohe Stromwerte erreichen. Eine ebensolche Schaltungsanordnung
10 kann durch die elektronische Kontrolleinheit umfasst sein.

Wie bereits anhand des Ausführungsbeispiels zur Fig. 1 beschrieben, umfasst der Kompensator ein Fernspeisemodul 1-2 sowie Koaxialsteckverbinder 1-1. Gemäß dem Ausführungsbeispiel ist im Pfad der Versorgungsspannung ein Bipolartransistor T1 zum Zuschalten eines Pulldown-Widerstands R1 zur Erhöhung des Strombedarfs des Kompensators 1 vorgesehen. Als Eingangssignal wird das 1PPS Signal, welches von Konvertierungsmodul 1-12 ausgegeben wird, der Basis des Transistors T1 zugeführt.
15 In vorteilhafter Weise kann somit eine Modulation der Versorgungsspannung mit dem Kommunikationssignal und/oder dem Positionssignal und/oder dem 1PPS Signal zur Übertragung über Leitung 3 realisiert werden.

25 Durch Verwendung einer Verpolschutzdiode D1 im Spannungsversorgungspfad zwischen Transistor T1 bzw. Widerstand R1 sowie Stützkondensator C1 kann eine Entkopplung von Stützkondensator C1 der restlichen Spannungsversorgung des Kompensators 1 realisiert und Stromimpulse mit einer vergleichsweise kurzen
30 Anstiegszeit erzeugt werden.

Sofern sich im Laufe des Verfahrens herausstellt, dass ein Merkmal oder eine Gruppe von Merkmalen nicht zwingend nötig ist, so wird anmeldenseitig bereits jetzt eine Formulierung

zumind est 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
5 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.

10

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
15 abgedeckt zu verstehen.

20

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.

25

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
30 zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Ansprüche aufgenommen werden.

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
5 also um Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation oder um Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation handeln. Sofern im Rahmen dieser Anmeldung auf eine Kommunikation zwischen Fahrzeugen Bezug genommen wird, so kann diese grundsätzlich beispielsweise im Rahmen einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation erfolgen,
10 welche typischerweise ohne Vermittlung durch ein Mobilfunknetz oder eine ähnliche externe Infrastruktur erfolgt und welche deshalb von anderen Lösungen, welche beispielsweise auf ein Mobilfunknetz aufbauen, abzugrenzen ist. Beispielsweise kann eine Fahrzeug-zu-X-Kommunikation unter Verwendung
15 der Standards IEEE 802.11p oder IEEE 1609.4 erfolgen. Eine Fahrzeug-zu-X-Kommunikation kann auch als C2X-Kommunikation bezeichnet 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
20 Vermittlung beispielsweise über ein Mobilfunknetz explizit nicht aus.

Patentansprüche / Patent claims

1. Kompensator (1) zur Kompensation von Leitungs- bzw. Kopp-
lungsverlusten eines Signalübertragungspfades zur Übertra-
5 gung eines Kommunikationssignals zwischen einer Antenne
und einer elektronischen Kontrolleinheit, umfassend zumin-
dest eine erste Schnittstelle (1-7) zur Verbindung mit
einer Antenne und eine zweite Schnittstelle (1-1) zur Ver-
bindung mit einer elektronischen Kontrolleinheit, dadurch
10 **gekennzeichnet** dass der Kompensator ausgestaltet ist zu-
sätzlich zu dem Kommunikationssignal ein Positionssignal
zur Positionsbestimmung und/oder ein Synchronisationssig-
nal zur Zeitsynchronisation auszugeben.
- 15 2. Kompensator gemäß Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass
der Kompensator ausgestaltet das Positionssignal und/oder
das Synchronisationssignal über die zweite Schnittstelle
auszugeben.
- 20 3. Kompensator gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator wenigstens
eine Modulationseinrichtung (1-13,1-15) aufweist, welche
ausgestaltet ist, das Positionssignal und/oder das Syn-
chronisationssignal zur Ausgabe auf einen Träger aufzumo-
25 dulieren.
4. Kompensator gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeich-**
net, dass der Kompensator wenigstens eine Modulationsein-
richtung (1-13,1-15) aufweist, welche ausgestaltet ist,
30 das Positionssignal und/oder das Synchronisationssignal
zur Ausgabe über die zweite Schnittstelle auf einen über
die zweite Schnittstelle zu übertragenden Träger aufzumo-
dulieren.

5. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator ausgebildet ist ein Taktgebersignal mit dem Positionssignal zu modulieren und/oder das Kommunikationssignal mit dem Positionssignal zu modulieren und/oder eine Versorgungsspannung einer Spannungsversorgung des Kompensators mit dem Positionssignal zu modulieren und/oder das Positionssignal mit dem Taktgebersignal und/oder dem Kommunikationssignal zu modulieren.
- 10
6. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator ausgebildet ist ein Taktgebersignal mit dem Synchronisationssignal zu modulieren und/oder das Kommunikationssignal mit dem Synchronisationssignal zu modulieren und/oder eine Versorgungsspannung einer Spannungsversorgung des Kompensators mit dem Synchronisationssignal zu modulieren und/oder das Synchronisationssignal mit dem Taktgebersignal und/oder dem Kommunikationssignal zu modulieren.
- 15
- 20
7. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator ausgestaltet ist für die Übertragung des Positionssignals und/oder des Synchronisationssignals jeweils eine im Wesentlichen definierte Frequenz und/oder definierte Impulsparameter zu nutzen.
- 25
8. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator zumindest eine funktionelle Baugruppe (1-8,1-10) eines GNSS-Empfängers zum Empfang von Signalen von Navigationssatelliten eines globalen Satellitennavigationssystems und Ausgabe eines GNSS-Signals zur Positionsbestimmung und/oder Synchronisationssignals zur Zeitsynchronisation umfasst.
- 30

9. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator eine dritte Schnittstelle (1-9) zum Anschluss von wenigstens
5 einer funktionellen Baugruppe eines GNSS-Empfängers zum Empfang von Signalen von Navigationssatelliten eines globalen Satellitennavigationssystems umfasst.
10. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kompensator ein Modul zur Fernspeisung (1-2) umfasst und ausgestaltet ist über die zweite Schnittstelle mit einer Versorgungsspannung einer Spannungsversorgung versorgt zu werden.
- 15 11. Kompensator gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der GNSS-Empfänger zur Bereitstellung eines Synchronisationssignals zur Zeitsynchronisation ausgestaltet ist, wobei der Kompensator ausgestaltet ist, dass Synchronisationssignal über die
20 zweite Schnittstelle auszugeben.
12. Kompensator gemäß wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass zumindest eine funktionelle Baugruppe zur Auslösung eines erhöhten Strombedarfs des
25 Kompensators, insbesondere umfassend eine Schalteinrichtung zum Zuschalten einer Last, vorgesehen ist, wobei der Strombedarf entsprechend eines über die zweite Schnittstelle zu übertragenden Signals modulierbar ist.
- 30 13. Elektronische Schaltungsanordnung (10) zum Betreiben zumindest einer Antenne, umfassend zumindest einen Kompensator (1) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche und eine über die zweite Schnittstelle (1-1) mit

dem Kompensator verbundene elektronische Kontrolleinheit (2).

14. Antennenvorrichtung zur Funkkommunikation umfassend eine
5 elektronische Schaltungsanordnung (10) gemäß Anspruch 13
und eine über die erste Schnittstelle (1-7) mit dem Kom-
pensator (1) verbundene Antenne.

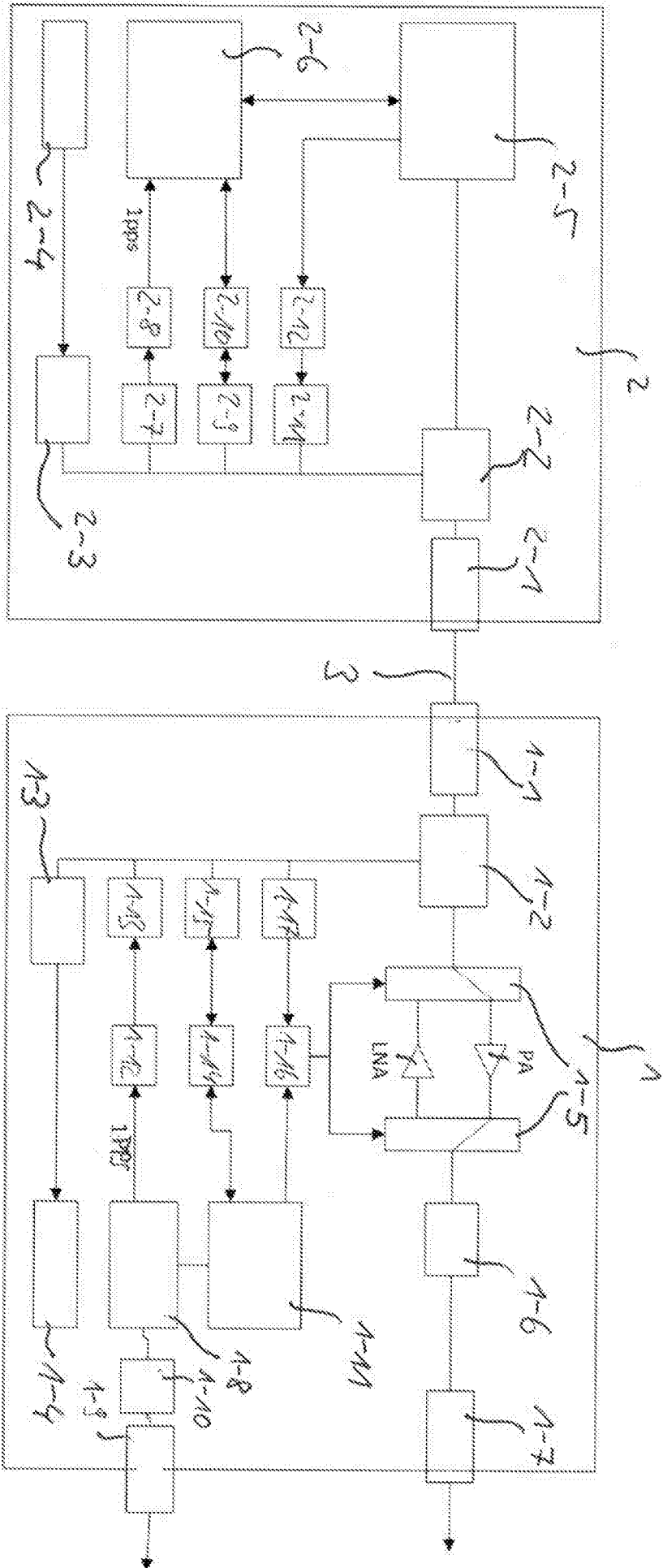


FIG. 1

10

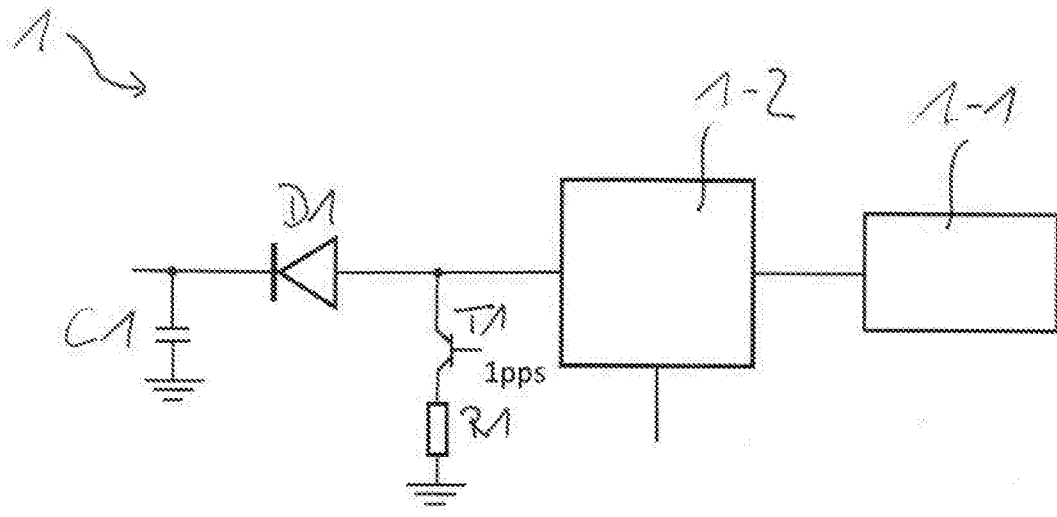


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2018/200007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B1/3877 H04B1/3822
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)
H04B H02J H03F G01S

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, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2014/357311 A1 (SUZUKI TADAO [JP] ET AL) 4 December 2014 (2014-12-04) paragraph [0024] - paragraph [0030]; figures 1, 6	1,7-9, 13,14 2-6, 10-12
A	----- US 2017/010360 A1 (SOKOLOV ANDREY MIKHAILOVICH [RU] ET AL) 12 January 2017 (2017-01-12) paragraph [0055] - paragraph [0065]; figures 1B, 1C	1-14
A	----- DE 10 2008 046737 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25 March 2010 (2010-03-25) paragraph [0014] - paragraph [0015]; figure 1	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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 April 2018	Date of mailing of the international search report 04/05/2018
---	---

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 Lindberg, Per
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2018/200007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014357311 A1	04-12-2014	DE 102014209910 A1	04-12-2014
		FR 3006524 A1	05-12-2014
		JP 5790711 B2	07-10-2015
		JP 2014232998 A	11-12-2014
		US 2014357311 A1	04-12-2014

US 2017010360 A1	12-01-2017	EP 3228000 A1	11-10-2017
		US 2017010360 A1	12-01-2017
		WO 2016089239 A1	09-06-2016

DE 102008046737 A1	25-03-2010	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H04B1/3877 H04B1/3822
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H04B H02J H03F G01S

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, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 2014/357311 A1 (SUZUKI TADAO [JP] ET AL) 4. Dezember 2014 (2014-12-04) Absatz [0024] - Absatz [0030]; Abbildungen 1, 6	1,7-9, 13,14 2-6, 10-12
A	----- US 2017/010360 A1 (SOKOLOV ANDREY MIKHAILOVICH [RU] ET AL) 12. Januar 2017 (2017-01-12) Absatz [0055] - Absatz [0065]; Abbildungen 1B, 1C	1-14
A	----- DE 10 2008 046737 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. März 2010 (2010-03-25) Absatz [0014] - Absatz [0015]; Abbildung 1	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

24. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindberg, Per

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/200007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014357311 A1	04-12-2014	DE 102014209910 A1	04-12-2014
		FR 3006524 A1	05-12-2014
		JP 5790711 B2	07-10-2015
		JP 2014232998 A	11-12-2014
		US 2014357311 A1	04-12-2014

US 2017010360 A1	12-01-2017	EP 3228000 A1	11-10-2017
		US 2017010360 A1	12-01-2017
		WO 2016089239 A1	09-06-2016

DE 102008046737 A1	25-03-2010	KEINE	
