



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 203 392.2**

(22) Anmeldetag: **06.04.2022**

(43) Offenlegungstag: **16.03.2023**

(51) Int Cl.: **H04L 12/66** (2006.01)

**B60R 16/023** (2006.01)

**G08C 23/04** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:  
**Alsharif, Mohammad, 88069 Tettnang, DE; Morsu, Shruithi Reddy, 88046 Friedrichshafen, DE; Hegedues-Bite, Istvan, 88097 Eriskirch, DE; Bichelmeier, Hubert, 88069 Tettnang, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**US 2013 / 0 201 316 A1**

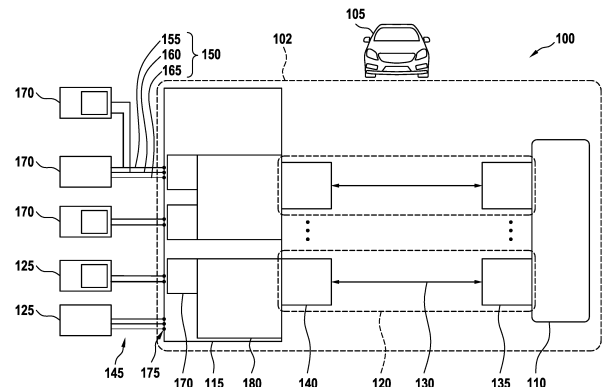
**US 2014 / 0 215 491 A1**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG  
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Datenverarbeitungsvorrichtung und Verarbeitungssystem an Bord eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Eine Datenverarbeitungsvorrichtung (102) zur Verwendung an Bord eines Fahrzeugs (105) umfasst eine Verarbeitungsvorrichtung (110); ein Gateway (115); und wenigstens eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen der Verarbeitungsvorrichtung (110) und dem Gateway (115). Dabei umfasst das Gateway (115) eine drahtgebundene Schnittstelle zur Verbindung mit einem peripheren Gerät (125) an Bord des Fahrzeugs (105); und ist dazu eingerichtet, Daten zwischen dem peripheren Gerät (125) und der Verarbeitungsvorrichtung (110) zu übermitteln.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Datenverarbeitung an Bord eines Fahrzeugs. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Datenverarbeitungsvorrichtung und Verarbeitungssystem an Bord eines Fahrzeugs.

**[0002]** Ein Fahrzeug umfasst eine Vielzahl Steuervorrichtungen, die jeweils eines oder mehrere Systeme oder Subsysteme an Bord des Fahrzeugs steuern. Beispielhafte solche Systeme können eine Sitzverstellung oder eine elektrische Lenkung umfassen. Die Steuervorrichtungen sind miteinander kommunikativ vernetzt, um Anforderungen oder Ergebnisse miteinander auszutauschen. Dazu wird üblicherweise ein drahtgebundener serieller Bus verwendet, insbesondere ein CAN-Bus oder ein LIN-Bus. Zur Versorgung der Steuervorrichtungen mit elektrischer Energie ist ein separates Bordnetz vorgesehen.

**[0003]** Es wurde vorgeschlagen, das Bordnetz mit dem Datenbus zu kombinieren, indem eine Datenübertragung durch Modulation einer Spannung oder eines Stroms erfolgt, mit dem eine Steuervorrichtung mit Energie versorgt wird. Dadurch kann ein separater Datenbus entfallen, wodurch ein Kabelbaum im Fahrzeug signifikant vereinfacht werden kann. Außerdem können dedizierte Datenleitungen eingespart werden, sodass der Kabelbaum leichter ausgeführt sein kann. Eine Steckverbindung zwischen dem Kabelbaum und der Steuervorrichtung kann mit nur zwei Kontakten sowohl eine Stromverbindung als auch eine Datenverbindung herstellen.

**[0004]** Eine solche Technik ist unter der Bezeichnung PLC (Power Line Communication) bekannt. Allerdings eignet sie sich nicht gut für eine schnelle Übertragung von Daten, eine große Anzahl Teilnehmer oder ein Echtzeitprotokoll, da eine nutzbare Bandbreite der Energieleitung begrenzt ist.

**[0005]** Ein anderer Vorschlag sieht vor, Faseroptik im Fahrzeug zu verwenden, um eine sehr schnelle Datenübertragung zu ermöglichen. Beispielsweise können Sensorwerte einer hochauflösenden Kamera mit einer hohen Abtastrate gut über eine Faserstrecke übertragen werden. Nachteilig an Faseroptik sind die Empfindlichkeit des Übertragungsmediums gegenüber mechanischer Beanspruchung, die während einer Montage oder im Betrieb des Fahrzeugs auftreten kann, oder die Gefahr von Funktionsstörungen durch Feuchtigkeit oder Verschmutzung.

**[0006]** Eine der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht in der Angabe einer verbesserten Technik zur Datenübertragung an Bord eines Fahrzeugs. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprü-

che. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

**[0007]** Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Datenverarbeitungsvorrichtung zur Verwendung an Bord eines Fahrzeugs eine Verarbeitungsvorrichtung; ein Gateway; und wenigstens eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen der Verarbeitungsvorrichtung und dem Gateway. Dabei umfasst das Gateway eine drahtgebundene Schnittstelle zur Verbindung mit einem peripheren Gerät an Bord des Fahrzeugs; und ist dazu eingerichtet, Daten zwischen dem peripheren Gerät und der Verarbeitungsvorrichtung zu übermitteln.

**[0008]** Die Datenverarbeitungseinrichtung kann eine hybride Kommunikationsarchitektur mit unterschiedlich ausgestalteten Verbindungen an Bord eines Fahrzeugs ermöglichen oder unterstützen. Durch die drahtgebundene Anbindung des Geräts kann eine hohe Kommunikationssicherheit erreicht werden. Diese Technik ist an Bord von Fahrzeugen erprobt und ihre langfristige Eignung bekannt. Eine Montage eines Kommunikationsmediums, insbesondere in Form eines Kabels, kann auf konventionelle Weise durchgeführt werden. Das Kabel kann robust gegenüber Verformung oder Vibrationen sein, sowohl bei einer Montage als auch während eines Betriebs des Fahrzeugs.

**[0009]** Durch die Verwendung einer Hochgeschwindigkeitsverbindung kann die Verarbeitungsvorrichtung effizient auch an eine größere Vielzahl peripherer Geräte angeschlossen werden. Die Übermittlung zeitkritischer Werte zwischen einem Gerät und der Verarbeitungsvorrichtung kann so verbessert sein, sodass eine Funktion an Bord des Fahrzeugs verbessert reaktionsschnelle erfolgen kann. Das Gerät kann ein Steuergerät, einen Sensor und/oder einen Aktor umfassen.

**[0010]** Die drahtgebundene Schnittstelle ist in einer Ausführungsform zur Übermittlung von Daten und elektrischer Energie eingerichtet. Dabei kann Energie vom Gateway bereitgestellt oder aufgenommen werden. Beispielsweise kann das Gateway über die Schnittstelle elektrische Energie zum Betrieb des Geräts bereitstellen. Dabei kann das Gateway eine Stromaufnahme des Geräts überwachen und auf eine Fehlfunktion schließen, wenn diese außerhalb eines erwarteten Bereichs liegt. Das Gerät kann dann abgestellt werden, indem der Stromfluss auf der Verbindung unterbrochen wird.

**[0011]** Die drahtgebundene Schnittstelle kann zur Übermittlung von Daten über eine elektrische Energieversorgung eingerichtet sein. Eine solche Technik kann auch Power Line Communication (PLC) genannt werden und basiert allgemein darauf, dass

elektrische Energie mittels wenigstens zwei voneinander isolierten Leitern übermittelt wird, und gleichzeitig Daten über eine Schwankung eines übermittelten elektrischen Stroms oder einer an den Leitern anliegenden elektrischen Spannung übermittelt werden. Die Datenübertragung kann unabhängig von der Energieübertragung in beide Richtungen erfolgen. Die beiden Leiter können ein Übertragungsmedium bilden, das bevorzugt in einer Bus-Topologie an eine Vielzahl Teilnehmer geführt sein kann. Das Medium kann auch datentechnisch von allen Teilnehmern gleichzeitig genutzt werden, ein vergleichbarer datentechnischer Ansatz liegt beispielsweise den Ethernet Varianten 10Base2 und 10Base4 zu Grunde.

**[0012]** Das Gateway und/oder die Verarbeitungsvorrichtung können mittels elektrischer Energie aus der drahtgebundenen Schnittstelle betrieben werden. Bevorzugt kann die gesamte Datenverarbeitungsvorrichtung mit elektrischer Energie aus der drahtgebundenen Schnittstelle betrieben werden. In einer anderen Ausführungsform ist eine andere Energiequelle vorgesehen, beispielsweise ein dedizierter Stromanschluss.

**[0013]** Die drahtgebundene Schnittstelle kann zur Verbindung mit einem oder mehreren peripheren Geräten eingerichtet sein. In einer ersten Variante kann eine dedizierte Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen einem Gerät und dem Gateway vorliegen, sodass eine volle über das Medium übertragbare Geschwindigkeit zur Verfügung stehen kann. In einer zweiten Variante können mehrere Geräte elektrisch parallel zueinander mit den Leitern der drahtgebundenen Schnittstelle verbunden sein, wobei jedes Gerät mit jedem anderen Gerät kommunizieren kann.

**[0014]** Die drahtgebundene Schnittstelle kann einen dedizierten Anschluss zur Übertragung von Daten umfassen. Der Anschluss kann mit einem dedizierten elektrischen Leiter zur Übertragung von Daten verbunden sein. Bevorzugt wird die Schnittstelle mittels einer Steckverbindung mit dem Übertragungsmedium verbunden, wobei die Steckverbindung wenigstens zwei Leiter zur Energieübertragung und optional auch zur Datenübertragung sowie wenigstens einen dritten Leiter nur zur Datenübertragung aufweist.

**[0015]** Dabei kann das Gateway dazu eingerichtet sein, automatisch den dedizierten Anschluss oder die Energieversorgung zur Datenverbindung auszuwählen. So kann ein beliebiges Gerät angeschlossen werden, das wenigstens eine der Kommunikationsoptionen unterstützt. Unterstützt das Gerät beide Optionen, so kann das Gateway eine bevorzugte Option auswählen, beispielsweise die Datenübertragung über den dedizierte Anschluss.

**[0016]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Gateway mehrere drahtgebundene Schnittstellen. Jede Schnittstelle kann, wie hierin genauer ausgeführt ist zum Anschluss eines oder mehrerer peripherer Geräte eingerichtet sein. Die Schnittstellen können leicht unterschiedlich ausgeführt sein, indem beispielsweise eine erste Schnittstelle zur elektrischen Versorgung der Datenverarbeitungsvorrichtung eingerichtet ist, eine zweite zur elektrischen Versorgung eines angeschlossenen Geräts, eine dritte nur einen PLC-Anschluss aufweist und eine vierte zusätzlich einen dedizierten Datenanschluss. Kombinationen dieser Fähigkeiten sind möglich. Außerdem kann eine drahtgebundene Schnittstelle zur Verbindung mit einer vorbestimmten Maximalzahl von Geräten eingerichtet sein.

**[0017]** Das periphere Gerät kann insbesondere eine Steuervorrichtung, einen Sensor oder einen Aktor umfassen. Der Sensor kann zur Abtastung eines Umfelds oder eines Innenraums des Fahrzeugs eingerichtet sein und etwa eine Kamera, einen Radarsensor oder einen LiDAR-Sensor umfassen. Als Aktor kann das Gerät beispielsweise dazu eingerichtet sein, eine Längsbewegung des Fahrzeugs zu steuern, insbesondere in Form einer Antriebssteuerung oder eines Bremssystems, oder eine Bewegung des Fahrzeugs in Querrichtung, insbesondere in Form eines Lenksystems. Andere Aktoren sind ebenfalls möglich und ein Aktor kann auch auf einen Sensor wirken, etwa wenn ein Abtastbereich eines Sensors mechanisch verstellt wird.

**[0018]** Die Datenverarbeitungsvorrichtung ist weiter bevorzugt als HPC (high performance computing) Plattform ausgeführt. Die Verarbeitungsvorrichtung ist bevorzugt zur Implementation künstlicher Intelligenz auf der Basis von maschinellem Lernen eingerichtet. Dazu können eines oder mehrere künstliche neuronale Netzwerke (KNN) gebildet sein. Ein KNN kann zur Erkennung eines Objekts im Umfeld des Fahrzeugs auf der Basis von Sensorwerten einer bildgebenden Abtastung eingerichtet sein. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Verarbeitungsvorrichtung zur Abtastung eines Umfelds und zur Steuerung des Fahrzeugs eingerichtet.

**[0019]** In einer ersten Variante umfasst die Hochgeschwindigkeits-Übertragungstrecke ein optisches Übertragungsmedium. Die Übertragungstrecke ist bevorzugt mittels einer optischen Faser oder, falls eine Übertragungstrecke kurz ist, mittels Übertragung durch Luft gebildet. Die Faseroptik kann eine Monomode-Faser umfassen, die relativ unempfindlich gegen mechanische Einwirkung wie Biegung sein kann, oder eine Multimode-Faser, die eine höhere Datenübertragungsrate ermöglichen kann. Die Multimode-Faser ist bevorzugt in Form einer Gradientenfaser oder einer StufenindexFaser realisiert.

**[0020]** In einer zweiten Variante umfasst die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke ein drahtgebundenes Übertragungsmedium. Dabei können eine oder mehrere Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen der Verarbeitungsvorrichtung und dem Gateway mittels elektrische Leiter vorgesehen sein. Leiter einer Übertragungsstrecke sind üblicherweise paarweise miteinander verdreht. Bevorzugt unterstützt die Übertragungsstrecke eine schnelle Übertragung im Bereich von ca. 10 GB/s, beispielsweise nach einem Ethernet Standard wie IEEE 802.3ak oder IEEE 802.3an.

**[0021]** Zwischen der Verarbeitungsvorrichtung und dem Gateway sind bevorzugt wenigstens zwei optische Übertragungsstrecken vorgesehen, die weiter bevorzugt voneinander unabhängig betrieben werden können. Dabei kann im Fall einer defekten Übertragungsstrecke ein für diese Übertragungsstrecke vorgesehener Datenverkehr mittels einer der anderen Übertragungsstrecken abgewickelt oder auf mehrere andere Übertragungsstrecken verteilt werden. Die Verarbeitungsvorrichtung kann auf diese Weise redundant mit dem Gateway verbunden sein, sodass die Datenverarbeitungsvorrichtung eine verbesserte Betriebssicherheit aufweisen kann.

**[0022]** In einer weiteren Variante können zwei optische Übertragungsstrecken zwischen der Verarbeitungsvorrichtung und dem Gateway topologisch einen Ring bilden. Der Ring kann nach Art eines Token Rings betrieben werden. Weiter bevorzugt sind vier Übertragungsstrecken vorgesehen, die topologisch in Form eines Doppel-Rings aufgebaut sind. Als Netzwerk-Protokoll kann beispielsweise FDDI (Fibre Distributed Data Interface), DLCN (Distributed Loop Computer Network) oder DDLNC (Distributed Double Loop Computer Network) Anwendung finden. Auch hier kann eine automatische Rekonfiguration der Topologie im Fehlerfall erfolgen, sodass Daten auch bei Ausfall einer Übertragungsstrecke noch weiter übertragen werden können.

**[0023]** Das Gateway kann mehrere Konverter umfassen, die jeweils Daten zwischen der drahtgebundenen Schnittstelle und einer Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke übermitteln. Ein Konverter kann als separate Vorrichtung ausgebildet sein, beispielsweise als integrierter Schaltkreis oder als Baugruppe. In einer Ausführungsform ist jedem Konverter eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zur Verarbeitungsvorrichtung zugeordnet. In anderen Ausführungsformen können auch mehrere Konverter mit einer Übertragungsstrecke oder mehrere Übertragungsstrecken mit einem Konverter verbunden sein. Geräte, die mit verschiedenen Convertern verbunden sind, können datentechnisch voneinander separiert sein und eine Kommunikation zwischen ihnen kann durch die Verarbeitungsvorrichtung geleitet werden.

**[0024]** In einer weiteren Ausführungsform ist eine Querverbindung zwischen Convertern vorgesehen, um eine direkte Datenübertragung zwischen zwei Convertern zu ermöglichen. Diese Querverbindung kann eine hierin beschriebene Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke umfassen. In noch einer weiteren Ausführungsform kann ein Gerät, das mit einem ersten Konverter verbunden ist, einem zweiten Konverter zugeordnet werden, beispielsweise wenn ein Defekt des ersten Converters bestimmt wird.

**[0025]** Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verarbeitungssystem eine hierin beschriebene Datenverarbeitungsvorrichtung und wenigstens ein peripheres Gerät, das mittels der drahtgebundenen Schnittstelle an das Gateway angeschlossen ist.

**[0026]** Nach noch einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Fahrzeug ein hierin beschriebenes Verarbeitungssystem. Das Fahrzeug kann insbesondere ein Kraftfahrzeug umfassen, bevorzugt ein Kraftrad, einen Personenkraftwagen, einen Lastkraftwagen oder einen Omnibus. Das Kraftfahrzeug kann mittels einer Brennkraftmaschine und/oder einer elektrischen Maschine angetrieben werden.

**[0027]** Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügten Figuren genauer beschrieben, in denen:

**Fig. 1** ein erstes Verarbeitungssystem an Bord eines Fahrzeugs; und

**Fig. 2** ein zweites Verarbeitungssystem an Bord eines Fahrzeugs;

darstellt.

**[0028]** **Fig. 1** zeigt ein erstes beispielhaftes Verarbeitungssystem 100 an Bord eines Fahrzeugs 105. Das Verarbeitungssystem 100 umfasst eine Datenverarbeitungsvorrichtung 102 mit einer Verarbeitungsvorrichtung 110 und einem Gateway 115, die mittels wenigstens einer Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke 120 kommunikativ miteinander verbunden sind. Die Verarbeitungsvorrichtung 110 und das Gateway 115 können separat voneinander oder als integrierte Baugruppe ausgeführt sein. Mit dem Gateway 115 sind außerdem mehrere periphere, also zum Verarbeitungssystem 100 externe Geräte 125 kommunikativ angebunden.

**[0029]** Eine Übertragungsstrecke 120 ist optisch aufgebaut und umfasst ein optisches Medium 130, das seitens der Verarbeitungsvorrichtung 110 mit einer ersten optischen Schnittstelle 135 und seitens des Gateways 115 mit einer zweiten optischen Schnittstelle 140 verbunden ist. Sind mehrere Übertragungsstrecken 120 vorgesehen, so sind diese bevorzugt jeweils als Punkt-zu-Punkt-Verbindung

ausgeführt, sodass ihre Medien 130 optisch voneinander getrennt sind.

**[0030]** Mehrere Übertragungsstrecken 120 können im Verbund betrieben werden, beispielsweise indem für unterschiedliche Übertragungsrichtungen unterschiedliche Übertragungsstrecken 120 verwendet werden, zu übertragende Daten zwischen mehreren Übertragungsstrecken 120 aufgeteilt werden oder eine Übertragungsstrecke 120 verwendet wird, wenn eine andere defekt ist.

**[0031]** In einer weiteren Ausführungsform können mehreren Übertragungsstrecken 120 zu einer Topologie wie einem Ring oder einem Mehrfach-Ring kombiniert werden. Die Topologie kann automatisch rekonfiguriert werden, beispielsweise falls ein Defekt auftritt, sodass eine der Übertragungsstrecken 120 nicht verwendet werden kann.

**[0032]** Ein externes Gerät 125 ist mittels einer drahtgebundenen Übertragungsstrecke 145 mit dem Gateway 115 verbunden. Bevorzugt sind mehrere externe Geräte 125 vorgesehen, die jeweils peripher zum Verarbeitungssystem 100 sind. Ein Gerät 125 kann einen Sensor, einen Aktor oder eine Steuervorrichtung umfassen. Eine Übertragungsstrecke 145 kann nur eines oder alternativ mehrere Geräte 125 mit dem Gateway 115 verbinden. In **Fig. 1** sind mehrere Übertragungsstrecken 145 vorgesehen, von denen eine mit mehreren Geräten 125 und mehrere andere jeweils mit nur einem Gerät 125 verbunden ist.

**[0033]** Eine drahtgebundene Übertragungsstrecke 145 umfasst mehrere Leiter, die in einem Kabel 150 zusammengeführt sind. Jede Übertragungsstrecke 145 umfasst einen ersten Leiter 155 und einen zweiten Leiter 160, sowie optional einen dritten Leiter 165. Im vorliegenden Beispiel trägt der erste Leiter 155 ein niedriges elektrisches Potenzial und der zweite Leiter 160 ein hohes elektrisches Potenzial, sodass zwischen den Leitern 155, 160 eine elektrische Spannung anliegt. Die Spannung wird bevorzugt von einem der Teilnehmer eingespeist, die mit der Übertragungsstrecke 145 verbunden ist. Dabei kann es sich um ein Gerät 125, das Gateway 115 oder einen dedizierten Einspeiser handeln, der elektrische Energie beispielsweise aus einem elektrischen Bordnetz bereitstellt. Bevorzugt ist ein Filter vorgesehen, um den Einspeiser vor hochfrequenten Strom- oder Spannungsschwankungen am Kabel 150 zu schützen. Der Filter kann einen Tiefpass umfassen, um hochfrequente Anteile in Richtung einer Energieversorgung des Einspeisers zu tilgen oder zumindest auf ein vertretbares Maß zu reduzieren.

**[0034]** In einer Ausführungsform können Daten über die Leiter 155 und 160 übertragen werden, indem ein

Gerät 125 oder das Gateway 115 eine zwischen ihnen anliegende Spannung oder einen durch sie fließenden Strom zeitlich variiert. Auf diese Weise können Daten auf eine Energieversorgung aufmoduliert werden, was als PLC bekannt ist. Zum Trennen von eingehenden Daten und elektrischem Strom an einem Teilnehmer kann ein Teiler 170 vorgesehen sein. Bevorzugt kann der Teiler 170 auch zum Zusammenführen von Strom und ausgehenden Daten am Teilnehmer verwendet werden. Daten umfassen üblicherweise einen hochfrequenten Anteil von über die Übertragungsstrecke 145 übermitteltem Strom, während Energie mit niedrigen Frequenzen übermittelt wird. Daten können Frequenzen oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwertes haben, beispielsweise von einigen Hz, einigen 10 Hz, einigen 100 Hz oder einigen 1000 Hz.

**[0035]** Über den optionalen dritten Leiter 165 können ebenfalls Daten übermittelt werden. So kann ein Gerät 125, das keine PLC-Fähigkeit aufweist, mittels der Übertragungsstrecke 145 trotzdem sowohl mit elektrischer Energie als auch mit Daten versorgt werden. In der Darstellung von **Fig. 1** sind zwei Geräte 125 nicht mit einem Teiler 170 ausgestattet und daher für Datenkommunikation auf den dritten Leiter 165 angewiesen.

**[0036]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Gateway 115 eine Schnittstelle 175 zur Verbindung mit einer drahtgebundene Übertragungsstrecke 145. Die Schnittstelle 175 kann mittels einer zwei- oder dreipoligen Steckverbindung mit der Übertragungsstrecke 145 verbunden werden, um wenigstens die Leiter 155 und 160 und bevorzugt auch den Leiter 165 zu kontaktieren. Eine entsprechende Steckverbindung kann seitens eines Geräts 125 vorgesehen sein.

**[0037]** Eine Schnittstelle 175 ist seitens des Gateways 115 bevorzugt mit einem Teiler 170 verbunden. Eine optionale Einrichtung zum Ein- oder Auskoppeln von elektrischer Energie ist in **Fig. 1** nicht dargestellt. Beispielfhaft ist die oberste Schnittstelle 175 mit einem Teiler 170 verbunden und umfasst den dritten Leiter 165, sodass hier Daten alternativ mittels PLC oder über den dedizierten Leiter 165 übertragen werden können. Weiter beispielhaft ist die unterste Schnittstelle 175 in **Fig. 1** nicht mit einem Teiler 170 ausgestattet, sodass hier nur die Übertragung von Daten mittels der Leitung 165 erfolgen kann. Eine Verbindung dieser Leitung mit einer der Übertragungsstrecken 120 ist ebenfalls nicht in **Fig. 1** gezeigt.

**[0038]** Das Gateway 115 umfasst einen oder mehrere Konverter 180, die jeweils Daten, die über eine Schnittstelle 175 beziehungsweise eine drahtgebundene Übertragungsstrecke 145 übermittelt werden, und Daten, die über die optische Übertragungsstrecke

cke 120 übermittelt werden, ineinander umwandelt. Einem Konverter 180 können einer oder mehrere Teiler 170 zugeordnet sein. Optional können auch einer oder mehrere Leiter 165 mit einem Konverter 180 verbunden sein, um eine entsprechende Umsetzung von Daten zwischen einem Gerät 125 und der Verarbeitungsvorrichtung 110 zu ermöglichen. In einer bevorzugten Ausführungsform besteht eine vorbestimmte Zuordnung zwischen Konvertern 180 und Schnittstellen 125 beziehungsweise Konvertern 170.

**[0039]** Fig. 2 zeigt ein zweites Verarbeitungssystem 100 an Bord eines Fahrzeugs 105. Vom Verarbeitungssystem 100 von Fig. 1 unterscheidet sich die dargestellte Ausführungsform wesentlich dadurch, dass zwischen der Verarbeitungsvorrichtung 110 und dem Gateway 115 anstelle einer optischen Übertragungsstrecke 120 eine drahtgebundene Übertragungsstrecke 205 eingesetzt ist, das ein elektrisches Medium 210 verwendet. Entsprechend ist seitens der Verarbeitungsvorrichtung 110 eine erste Schnittstelle 215 und seitens des Gateways 120 eine zweite Schnittstelle 215 vorgesehen, die jeweils mit dem elektrischen Medium 210 verbunden sind.

**[0040]** Das elektrische Medium 210 kann einen, zwei oder mehr Leiter umfassen. In einer Variante können zwei Leiter koaxial zueinander angeordnet sein; zusätzlich können eine oder mehrere Abschirmungen vorgesehen sein. In einer anderen Variante können zwei Leiter miteinander verdrillt sein. Wird zusätzlich eine Abschirmung verwendet, kann von Shielded Twisted Pair (STP) gesprochen werden, andernfalls von Unshielded Twisted Pair (UTP). Verschiedene schnelle Netzwerk-Technologien kann in Verbindung mit solchen Verbindungen verwendet werden, beispielsweise Ethernet. In einer Ausführungsform wird Ethernet in der Variante 10GBASE-CX4 (IEEE 802.3ak) eingesetzt, um eine Datentransferrate von 10 GBit/s zu erreichen. Dabei werden doppelt twinaxiale Leiter als elektrisches Medium 210 verwendet. Alternativ kann Ethernet in der Variante 10GBASE-T (IEEE 802.3an) eingesetzt werden, das vier Paare verdrillter Doppeladern verwendet.

#### Bezugszeichenliste

100	Verarbeitungssystem
102	Datenverarbeitungsvorrichtung
105	Fahrzeug
110	Verarbeitungsvorrichtung
115	Gateway
120	optische Übertragungsstrecke
125	Gerät
130	optisches Medium

135	erste optische Schnittstelle
140	zweite optische Schnittstelle
145	drahtgebundene Übertragungsstrecke
150	Kabel
155	erster Leiter
160	zweiter Leiter
165	dritter Leiter
170	Teiler
175	Schnittstelle
180	Konverter
205	drahtgebundene Übertragungsstrecke
210	elektrisches Medium
215	erste Schnittstelle
220	zweite Schnittstelle

#### Patentansprüche

1. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) zur Verwendung an Bord eines Fahrzeugs (105), wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung (102) folgendes umfasst: eine Verarbeitungsvorrichtung (110); ein Gateway (115); wenigstens eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke (120, 205) zwischen der Verarbeitungsvorrichtung (110) und dem Gateway (115); wobei das Gateway (115) eine drahtgebundene Schnittstelle (175) zur Verbindung mit einem peripheren Gerät (125) an Bord des Fahrzeugs (105) umfasst; und wobei das Gateway (115) dazu eingerichtet ist, Daten zwischen dem peripheren Gerät (125) und der Verarbeitungsvorrichtung (110) zu übermitteln.
2. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach Anspruch 1, wobei die drahtgebundene Schnittstelle (175) zur Übermittlung von Daten und elektrischer Energie eingerichtet ist.
3. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach Anspruch 2, wobei die drahtgebundene Schnittstelle (175) zur Übermittlung von Daten über eine elektrische Energieversorgung (155, 160) eingerichtet ist.
4. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung (102) dazu eingerichtet ist, mit elektrischer Energie betrieben zu werden, die aus der drahtgebundenen Schnittstelle (175) entnommen ist.
5. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die drahtgebundene Schnittstelle (175) zur Verbindung mit einem oder mehreren peripheren Geräten (125) eingerichtet ist.

6. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die drahtgebundene Schnittstelle (175) einen dedizierten Anschluss (165) zur Übertragung von Daten umfasst.

7. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach Anspruch 6, wobei das Gateway (115) dazu eingerichtet, automatisch den dedizierten Anschluss (165) oder die Energieversorgung (155, 160) zur Datenverbindung auszuwählen.

8. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Gateway (115) mehrere drahtgebundene Schnittstellen (175) umfasst.

9. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das periphere Gerät (125) eine Steuervorrichtung, einen Aktor oder einen Sensor umfasst.

10. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke (120) eine optisches Übertragungsmedium (125) umfasst.

11. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke (205) eine drahtgebundenes Übertragungsmedium (210) umfasst.

12. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwischen der Verarbeitungsvorrichtung (110) und dem Gateway (115) mehrere Übertragungstrecken vorgesehen sind; wobei im Fall einer defekten Übertragungsstrecke (120, 205) ein für diese Übertragungsstrecke (120, 205) vorgesehener Datenverkehr mittels einer der anderen Übertragungstrecken (120, 205) abgewickelt wird.

13. Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Gateway (115) mehrere Konverter umfasst, die jeweils Daten zwischen der drahtgebundenen Schnittstelle (175) und einer Übertragungsstrecke (120, 205) übermitteln.

14. Verarbeitungssystem (100), umfassend eine Datenverarbeitungsvorrichtung (102) nach Anspruch 13 und ein peripheres Gerät (125), das mittels der drahtgebundenen Schnittstelle (175) an das Gateway (115) angeschlossen ist.

15. Fahrzeug (105), umfassend ein Verarbeitungssystem (100) nach Anspruch 14.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

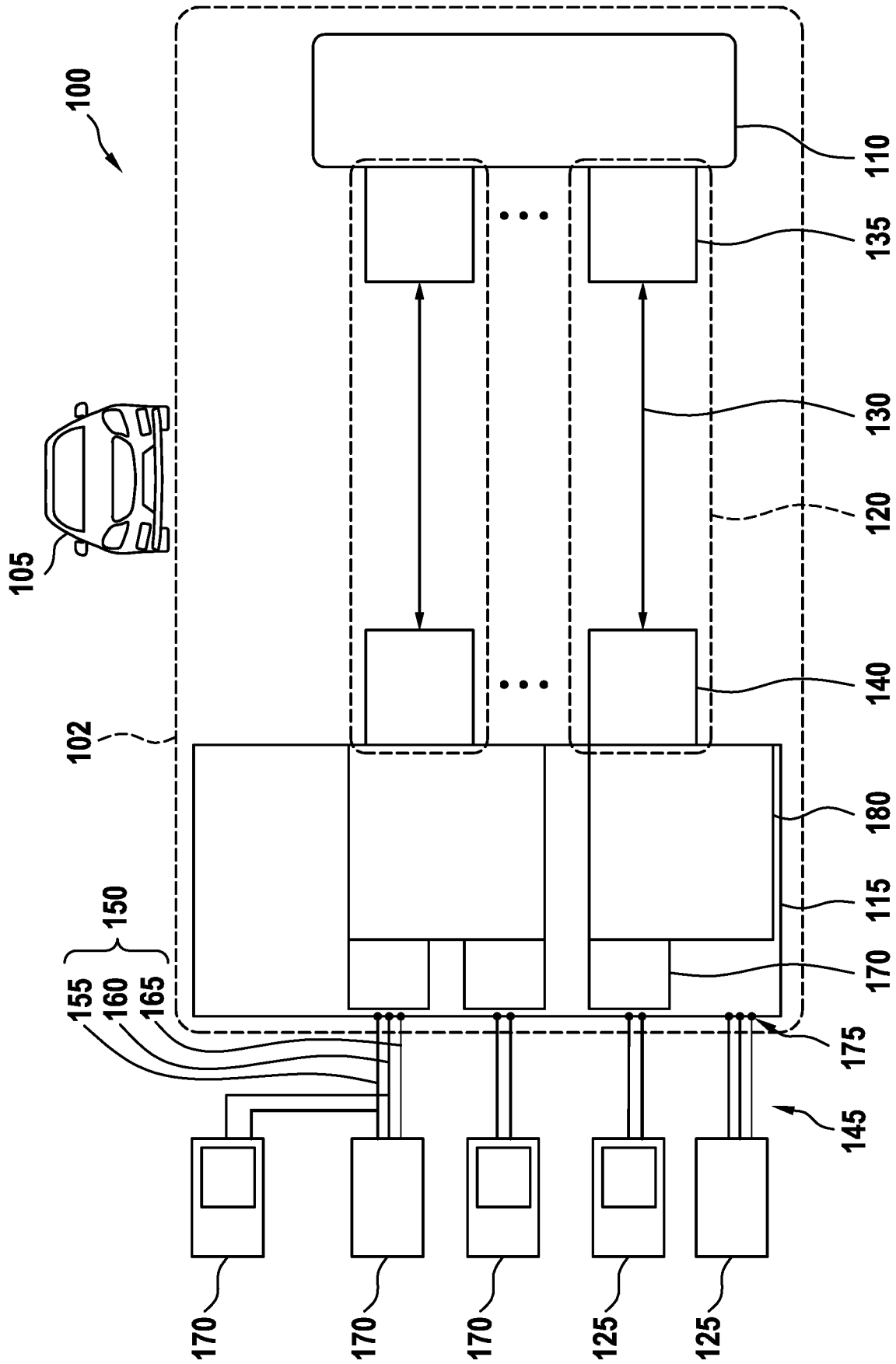


Fig. 1



