

(19)



(11)

EP 3 828 838 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2023 Patentblatt 2023/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07C 5/02 ^(2006.01) **B60R 16/023** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20205865.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G07C 5/02

(22) Anmeldetag: **05.11.2020**

(54) TACHOGRAPH FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

TACHOGRAPH FOR A MOTOR VEHICLE

TACHYGRAPHE POUR UN VÉHICULE À MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.11.2019 DE 102019218503**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.2021 Patentblatt 2021/22

(73) Patentinhaber: **Continental Automotive Technologies GmbH**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:

- **Weisser, Alexander Matthias**
65824 Schwalbach a. Ts. (DE)

- **Ketterer, Timo**
65824 Schwalbach a. Ts. (DE)
- **Gregory, Alastair**
65824 Schwalbach a. Ts. (DE)
- **Smolin, Denis**
65824 Schwalbach a. Ts. (DE)

(74) Vertreter: **Continental Corporation**
c/o Continental Teves AG & Co. OHG
Intellectual Property
Guerickestraße 7
60488 Frankfurt a. Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102011 018 554

EP 3 828 838 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen digitalen Tachographen für ein Kraftfahrzeug, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betreiben des Tachographen.

[0002] Ein Tachograph oder Fahrtschreiber kann als ein Tachometer mit angeschlossenem Messschreiber ausgestaltet sein, der Lenk- und Ruhezeiten, Lenkzeitunterbrechungen, zusätzlich gefahrene Kilometer und/oder die gefahrene Geschwindigkeit aufzeichnet. Digitale Tachographen sind dazu eingerichtet, Ausgabedaten nach einem allgemeinen, als auch nach herstellerspezifischen Standards in einen Datenbus auszugeben. Dabei werden Betriebsdaten des digitalen Tachographen derart formatiert und bereitgestellt, dass die Ausgabedaten dem gewünschten Standard entsprechen. Die Ausgabedaten können beispielsweise als Nachrichten oder Botschaften ausgegeben werden, wobei ein Inhalt der Botschaften durch einen Nachrichtentyp der jeweiligen Botschaft oder Nachricht vorgegeben ist.

[0003] Um eine Betriebssicherheit des digitalen Tachographen nachzuweisen, ist es erforderlich, nach einer Änderung der Software des Tachographen die neue Software durch eine zuständige Behörde zertifizieren zu lassen. Dadurch entstehen mit jeder Softwareanpassung Kosten und ein erhöhter Zeitaufwand. Aufgrund dieser Nachteile ist es nur eingeschränkt möglich, die Ausgabedaten auf einen Änderungswunsch hin anzupassen bzw. die Wartezeit bis Zulassung der Änderung wäre zu lang.

[0004] In dem Dokument DE 10 2011 018 554 A1 ist ein Tachograph beschrieben, der über einen CAN-Bus Nachrichten aussenden kann, die mittels Konfigurationsdaten festgelegt oder konfiguriert werden können, um hierdurch den Inhalt der Nachrichten frei festlegen zu können, ohne dass hierzu eine Umprogrammierung des Tachographen notwendig ist.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen digitalen Tachographen bereitzustellen, der eine einfache Anpassung der von ihm ausgesendeten Nachrichten oder Botschaften ermöglicht, ohne dass eine neue Zertifizierung notwendig wäre.

[0006] Die Erfindung betrifft einen digitalen Tachographen für ein Kraftfahrzeug. Zu der Erfindung gehören auch ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben des Tachographen.

[0007] Durch die Erfindung ist ein Tachograph für ein Kraftfahrzeug bereitgestellt. Der Tachograph weist eine Steuerschaltung auf, die dazu eingerichtet ist, während einer Fahrt des Kraftfahrzeugs für eine Vielzahl von Messgrößen jeweils wiederholt einen aktuellen Wert zu erfassen. Beispiele für solche Messgrößen sind: eine aktuelle Fahrgeschwindigkeit, eine Fahrzeit seit Beginn der Fahrt, eine bisher während der Fahrt verbrachte Pausenzeit. Die Steuerschaltung des Tachographen ist des Weiteren dazu eingerichtet, über einen Kommunikationsanschluss Nachrichten zumindest eines Nachrichtentyps auszusenden. Über den Kommunikationsanschluss

kann der Tachograph beispielsweise an einen Datenbus, wie beispielsweise einen CAN-Bus (CAN - Controller Area Network), angeschlossen sein. Durch den Nachrichtentyp ist jeweils festgelegt, zu welchem Sendezeitpunkt das Aussenden einer Nachricht dieses Nachrichtentyps erfolgen soll und welche Auswahl der Messgrößen in der Nachricht enthalten sein soll, wobei zu jeder ausgewählten Messgröße der jeweils aktuelle Wert in der Nachricht signalisiert werden soll. Schließlich ist durch den Nachrichtentyp auch ein Format vorgegeben, in welchem der jeweilige aktuelle Wert jeder ausgewählten Messgröße in der Nachricht angegeben sein soll. Der Nachrichtentyp legt also fest, wann die jeweilige Nachricht gesendet wird, beispielsweise in welchem Zeitslot eines Datenbusses, sowie die Auswahl der zu signalisierenden Messgrößen, beispielsweise also eine Auswahl aus Fahrgeschwindigkeit und Fahrzeit. Zu dieser Messgröße wird der jeweils aktuelle Wert in die aktuell zu sendende Nachricht geschrieben oder gespeichert. Das Format hierzu ist ebenfalls durch den Nachrichtentyp vorgegeben, ob also ein Wert beispielsweise als Integer-Zahl oder als Textwert mit ausgeschriebenen Ziffern gesendet werden soll. Die Steuerschaltung kennt aber diese Nachrichtentypen nicht nur, sondern die Steuerschaltung ist auch entsprechend dazu eingerichtet, die jeweilige Nachricht des Nachrichtentyps pünktlich, das heißt für den zumindest einen Sendezeitpunkt zu erzeugen, damit er zum jeweiligen Sendezeitpunkt ausgesendet werden kann. Jede erzeugte Nachricht enthält dann entsprechend der Vorgabe durch den Nachrichtentyp zu der jeweiligen Auswahl der Messgrößen (also beispielsweise Fahrgeschwindigkeit und Fahrzeit, wenn dies der Nachrichtentyp vorgibt) den jeweils aktuellen Wert in dem jeweiligen Format.

[0008] In der Steuerschaltung könnte dieses Sendeverhalten, das für zumindest einen Nachrichtentyp zum jeweiligen benötigten Sendezeitpunkt die passende Nachricht erzeugt und aussendet, fest einprogrammiert sein (beispielsweise in einer Betriebssoftware), und zwar je nach Bestellung durch den Auftraggeber, der die Tachographen verwenden möchte. Soll dann aber das Sendeverhalten geändert werden, weil beispielsweise ein neuer Nachrichtentyp benötigt wird, so erfordert dies eine Neuprogrammierung der Steuerschaltung, was die eingangs beschriebene erneute Zertifizierung des neu programmierten Tachographen notwendig macht, also eine zeitraubende und kostspielige Prozedur nach sich zieht.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Tachographen ist dies nicht notwendig. Erfindungsgemäß ist nämlich in der Steuerschaltung der Nachrichtentyp zur Laufzeit des Tachographen konfigurierbar, d. h. es kann ein neuer Nachrichtentyp nachträglich definiert werden. Hierzu ist die Steuerschaltung dazu eingerichtet, über eine Konfigurationsschnittstelle Konfigurationsdaten für zumindest einen benutzerdefinierten Nachrichtentyp zu empfangen und entsprechend auch ein passendes Sendeverhalten zu zeigen. Die Nachrichten des benutzerdefinierten Nachrichtentyps werden zudem durch den Nachrichten-

typ vorgegebenen zumindest einen Sendezeitpunkt zusammengestellt und ausgesendet. Beim Zusammenstellen wird auch der jeweils aktuelle Wert jeder gemäß dem Nachrichtentyp auszuwählenden Messgröße ermittelt und in das vorgegebene Format konvertiert. In der Steuerschaltung ist also eine Schaltung und/oder Programmierung vorgesehen, durch die das Zusammenstellen und Aussenden von Nachrichten eines bestimmten Nachrichtentyps durch Konfigurationsdaten gesteuert werden kann, die über eine Konfigurationsschnittstelle nachträglich (also nach der Herstellung oder nach dem Einbau des Tachographen) in die Steuerschaltung eingespeist oder übertragen werden können. Es gibt also keinen festen Programmcode zum Erzeugen von Nachrichten eines spezifischen Nachrichtentyps oder es kann zumindest zusätzlich ein nachträglich vorgesehener, benutzerdefinierter Nachrichtentyp mittels Konfigurationsdaten ergänzt werden.

[0010] Durch die Erfindung ergibt sich der Vorteil, dass in der Steuerschaltung ein neuer Nachrichtentyp als benutzerdefinierter Nachrichtentyp ergänzt oder nachträglich über eine Konfigurationsschnittstelle mittels Konfigurationsdaten vorgegeben werden kann, ohne dass dies eine Veränderung der Programmierung oder der Betriebsweise der Steuerschaltung erfordert, sodass auch keine Zertifizierung des Tachographen aufgrund der Einführung eines benutzerdefinierten Nachrichtentyps notwendig ist. Somit kann mittels eines einmalig zertifizierten Tachographen die Erzeugung von Nachrichten unterschiedlichen Nachrichtentyps nachträglich mittels Konfigurationsdaten erreicht oder geändert oder ergänzt werden.

[0011] Die besagte Steuerschaltung kann beispielsweise auf der Grundlage zumindest eines Mikroprozessors und/oder zumindest eines Mikrocontrollers realisiert sein, wobei in der Steuerschaltung auch ein Datenspeicher vorgesehen sein kann, in welchem Software oder Programminstruktionen bereitgestellt sein können, die bei Ausführen durch die Steuerschaltung diese dazu veranlassen, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.

[0012] Gemäß der Erfindung ist die Steuerschaltung dazu eingerichtet, in einem Datenspeicher ein nachrichtenunabhängiges Wertereservoir der aktuellen Werte bereitzuhalten und zum Erzeugen einer benutzerdefinierten Nachricht aus diesem Wertereservoir mittels eines Abfragemoduls in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten, welche den Nachrichtentyp der aktuellen benutzerdefinierten Nachricht beschreiben, entsprechend den zumindest einen Wert, der für die Nachricht benötigt wird, aus dem Wertereservoir abzufragen. Eine andere Bezeichnung für ein solches Wertereservoir ist auch Value-Repository. Ein solches Wertereservoir kann unabhängig von den tatsächlich aktuell benötigten Nachrichten durch eine sogenannte Funktion, die als Value-Factory bezeichnet wird, gefüllt oder aktuell gehalten werden. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass die Steuerschaltung für jeden möglichen Nachrichtentyp

gerüstet oder vorbereitet ist, sodass beim Bereitstellen von Konfigurationsdaten sichergestellt ist, dass die benötigten aktuellen Werte bereits vorhanden oder bereitgehalten sind. Beispielsweise kann durch eine Value-Factory für jeden potentiell in einer Nachricht bereitstellbaren Wert, also für jede Messgröße, für die in dem Tachographen eine Messeinrichtung oder Messschaltung vorgesehen ist, jeweils ein aktueller Wert abgefragt oder in den Datenspeicher abgelegt oder dort aktuell gehalten werden.

[0013] Gemäß der Erfindung ist die Steuerschaltung des Tachographen dazu eingerichtet, für das besagte Konvertieren des jeweiligen aktuellen Werts einer Messgröße in das für die jeweilige Nachricht benötigte Format ein Konvertierungsmodul zu betreiben, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten für diesen benutzerdefinierten Nachrichtentyp zumindest einen vorbestimmten Formatierungsschritt auszuführen. Mit anderen Worten sind in der Steuerschaltung die möglichen Formatierungsschritte oder ein möglicher Formatierungsschritt bereits vorgefertigt oder programmiert und mittels der Konfigurationsdaten wird ausgewählt welcher Formatierungsschritt auszuführen ist. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass zum einen durch einen Formatierungsschritt kein unerwünschter Manipulationsversuch erreicht werden kann, da nur geprüfte Formatierungsschritte in der Steuerschaltung vorhanden sind. Zum anderen können die Konfigurationsdaten sehr kompakt gestaltet sein, da lediglich eine Referenz auf jeden auszuführenden Formatierungsschritt enthalten sein muss, aber keine Definition des Formatierungsschritts selber.

[0014] Die Erfindung umfasst auch Ausführungsformen, durch die sich zusätzliche Vorteile ergeben.

[0015] In einer Ausführungsform sind die in dem Wertereservoir bereitgehaltenen Werte durch eine Allokationstabelle identifiziert und die Konfigurationsdaten geben jeden benötigten Wert, das heißt die Messgröße zu der der jeweils aktuelle Wert gefordert oder benötigt ist, als Tabellenindex an. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass ein Nachrichtentyp durch Angabe einer Folge von Tabellenindizes definiert werden kann. Somit kann ohne aufwendige Interpretation der Konfigurationsdaten direkt aus den Konfigurationsdaten die Zusammenstellung oder Auswahl der Messgrößen umgesetzt oder abgeleitet werden.

[0016] In einer Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Tachographen dazu eingerichtet, einen Sprachinterpretierer für eine vorbestimmte computerbezogene Scriptsprache zu betreiben und mittels dieses Sprachinterpretierers die Konfigurationsdaten zu interpretieren. Durch die Konfigurationsdaten ist somit zumindest ein Verarbeitungsschritt für zumindest einen Wert zumindest einer Messgröße festgelegt. Mit anderen Worten kann über die Konfigurationsdaten auch eine Datenverarbeitung des zumindest einen Werts gesteuert oder eingestellt werden. Die Verwendung einer Scriptsprache weist hierbei den Vorteil auf, dass der Umfang oder die Mani-

pulationsmöglichkeiten, die über die Konfigurationsdaten auf den Betrieb der Steuerschaltung gegeben sind, durch die Scriptsprache limitiert werden können. Hierdurch ist auch bei Verwendung zumindest eines Verarbeitungsschritts, der durch Konfigurationsdaten festgelegt wird, dennoch ein sicherer und/oder manipulationsfreier Betrieb der Steuerschaltung gewährleistet. Ein Beispiel für eine solche Scriptsprache ist TCL, Python, Javascript.

[0017] In einer Ausführungsform bleibt durch das Konfigurieren des Tachographen dennoch ein Softwarecode des Tachographen, also der durch der für die Steuerschaltung zugrundeliegende Betriebsprogrammcode oder die Betriebssoftware, unverändert. Mit anderen Worten ist sichergestellt, dass der zertifizierte Code und die gesetzliche Funktionalität des Tachographen durch die Konfigurationsdaten nicht verändert werden. Die Konfigurationsdaten legen nur Parameterwerte und/oder Werte von Variablen und/oder den Ablauf von im Softwarecode vorprogrammierten Verarbeitungsschritten fest. Die Verarbeitungsschritte selber sind aber bereits vorher vorhanden und durch den Softwarecode vorgegeben. Dies stellt sicher, dass keine neue Zertifizierung notwendig ist, wenn zulässige Konfigurationsdaten über die Konfigurationsschnittstelle in den Tachographen eingegeben werden.

[0018] In einer Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Tachographen dazu eingerichtet, die jeweilige Nachricht des jeweiligen benutzerdefinierten Nachrichtentyps zum Sendezeitpunkt dynamisch zu erzeugen. Mit anderen Worten kann vorgesehen sein, dass die Konfigurationsdaten jeweils zum Sendezeitpunkt neu interpretiert oder gelesen oder ausgewertet werden. Hierdurch kann im laufenden Betrieb durch Verändern der Konfigurationsdaten dynamisch das Sendeverhalten nachgeführt oder verändert werden.

[0019] In einer Ausführungsform umfasst der zumindest eine vorgefertigte Formatierungsschritt zumindest einen der Folgenden: Es kann eine Skalierung des aktuellen Werts um einen durch die Konfigurationsdaten vorgegebenen Skalierungsfaktor durchgeführt werden. Beispielsweise kann als Skalierungsfaktor vorgegeben werden, dass der Wert in der Nachricht um den Faktor 1,3, um nur ein Beispiel zu nennen, skaliert werden soll. Es kann als Formatierungsschritt eine Schwellenwertbegrenzung (sogenanntes Clipping) an durch die Konfigurationsdaten vorgegebenen Grenzwerten oder einem vorgegebenen Grenzwert durchgeführt werden. Es kann eine Serialisierung gemäß einem durch die Konfigurationsdaten vorgegebenen Serialisierungsprotokoll durchgeführt werden. Mittels einer Serialisierung kann ein Speicherinhalt eines Datenspeichers als serielle Abfolge von bits oder bytes nachgebildet oder beschrieben werden, um den Speicherinhalt über einen Datenbus zu übertragen. Beispiele für ein Serialisierungsprotokoll sind die folgenden: JSON, XML.

[0020] In einer Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Tachographen dazu eingerichtet, die jeweils

erzeugte, benutzerdefinierte Nachricht in einem Nachrichtenpuffer zusammen mit Zusatzdaten betreffend eine geplante Sendemodalität zwischen zu speichern. Die Nachricht musste also nicht sofort nach ihrer Erzeugung ausgesendet werden, sondern sie kann im Nachrichtenpuffer zwischengespeichert werden. Die Zusatzdaten für die Sendemodalität können angeben, zu welchem Sendezeitpunkt und/oder mit welchem Sendeprotokoll die Nachricht auszusenden ist. Das Vorsehen eines Nachrichtenpuffers weist den Vorteil auf, dass für den Fall, dass durch Konfigurationsdaten mehrere benutzerdefinierte Nachrichtentypen definiert werden, es beim Versenden der zugehörigen Nachrichten zu keiner ungewollten Kollision kommt, da über den Nachrichtenpuffer das Aussenden von Nachrichten unterschiedlicher benutzerdefinierter Nachrichtentypen koordiniert werden kann.

[0021] In einer Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Tachographen dazu eingerichtet, aus mehreren erzeugten und auszusendenden Nachrichten die jeweils nächste auszusendende Nachricht mittels eines Load-Balancer-Moduls auszuwählen, welches dazu eingerichtet ist, Nachrichten unterschiedlichen Nachrichtentyps gemäß einem vorbestimmten Gleichbehandlungskriterium auszusenden. Ein solches Load-Balancer-Modul kann beispielsweise auf der Grundlage eines Programmcodes oder einer Software realisiert sein. Das Gleichbehandlungskriterium kann beispielsweise ermitteln, welche Verzögerung sich für die Nachrichten unterschiedlicher Nachrichtentypen insgesamt bisher ergeben hat, um dann eine Nachricht eines solchen Nachrichtentyps, für welchen sich bisher die größte Verzögerung oder Latenz ergeben hat, auszuwählen. Eine andere Form eines Gleichbehandlungskriteriums ist das sogenannte Round-Robin-Scheduling. Durch das Load-Balancer-Modul ergibt sich der Vorteil, dass die Definition mehrerer unterschiedlicher Nachrichtentypen, wie sie sich durch die Konfigurationsdaten ergeben kann, nicht im Voraus koordiniert werden muss, da das Load-Balancer-Modul innerhalb des Tachographen für die Gleichbehandlung mittels des Gleichbehandlungskriteriums sorgt.

[0022] In einer Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Tachographen dazu eingerichtet, die Nachrichten über unterschiedliche Kanäle auszusenden. Es kann sich hierbei um logische Kanäle oder physikalische Kanäle handeln. Ein physikalischer Kanal kann durch ein Kabel oder einen Datenbus realisiert sein. Ein logischer Kanal bedeutet, dass über dasselbe Kabel oder denselben Datenbus (also dieselbe Hardware) mehrere Kanäle geführt werden, beispielsweise nach dem Prinzip von Zeitschlitzten. Durch mehrere unterschiedliche Kanäle ergibt sich der Vorteil, dass Nachrichten unterschiedlichen benutzerdefinierten Nachrichtentyps sich gegenseitig nicht beeinflussen können und/oder sichergestellt werden kann, dass ein Steuergerät, welches Nachrichten aus dem Tachographen empfängt, nicht durch ungeeignete Nachrichten gestört wird, was erreicht werden kann, indem unerwünschte Nachrichten auf einem an-

deren Kanal versendet werden.

[0023] Die Erfindung umfasst auch ein Kraftfahrzeug mit einem Datennetzwerk, an welches über einen Kommunikationsanschluss eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Tachographen angeschlossen ist. Ein solches Kraftfahrzeug kann beispielsweise als Lastwagen ausgestaltet sein.

[0024] Durch den Betrieb des erfindungsgemäßen Tachographen ergibt sich ein Verfahren, das ebenfalls Bestandteil der Erfindung ist.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betreiben einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Tachographen, wobei in dem Tachographen in der beschriebenen Weise eine Steuerschaltung während einer Fahrt des Kraftfahrzeugs für eine Vielzahl von Messgrößen wiederholt einen jeweiligen aktuellen Wert erfasst und über einen Kommunikationsanschluss Nachrichten zumindest eines Nachrichtentyps aussendet. Ein Beispiel für einen solchen Nachrichtentyp ist: "Aktuelle Geschwindigkeit", wobei die jeweilige Nachricht dieses Nachrichtentyps den aktuellen Wert der Fahrgeschwindigkeit enthalten kann. Durch den jeweiligen Nachrichtentyp ist zumindest ein Sendezeitpunkt zum Aussenden einer Nachricht dieses Nachrichtentyps (beispielsweise alle 100 ms ist eine Nachricht dieses Nachrichtentyps zu versenden), eine Auswahl der Messgrößen, deren jeweils aktueller Wert in der Nachricht enthalten sein soll (beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit), und ein Format, in welchem der jeweilige aktuelle Wert in der Nachricht angegeben sein soll (beispielsweise als Integer oder Text) vorgegeben. Entsprechend der vorgegebenen Nachrichtentypen oder des vorgegebenen Nachrichtentyps wird also durch die Steuerschaltung die jeweilige Nachricht des jeweiligen Nachrichtentyps zu dem zumindest einen Sendezeitpunkt erzeugt und zu der jeweiligen Auswahl der Messgrößen, die für diesen Nachrichtentyp bestimmt sind, deren jeweils aktueller Wert in dem jeweiligen durch den Nachrichtentyp vorgegebenem Format enthalten.

[0026] Erfindungsgemäß ist hierbei nun vorgesehen, dass in der Steuerschaltung die Nachrichtentypen zur Laufzeit des Tachographen konfigurierbar sind und hierzu die Steuerschaltung über eine Konfigurationsschnittstelle die besagten Konfigurationsdaten für zumindest einen benutzerdefinierten Nachrichtentyp empfängt und die Nachrichten des benutzerdefinierten Nachrichtentyps gemäß den Konfigurationsdaten zudem durch den Nachrichtentyp vorgegebenen zumindest einen Sendezeitpunkt zusammengestellt und danach ausgesendet werden, wobei beim Zusammenstellen der jeweils aktuellen Wert der ausgewählten Messgröße ermittelt und in das vorgegebene Format konvertiert wird. Die hierbei genutzte Konfigurationsschnittstelle kann beispielsweise ein Dateneingang des Tachographen sein, beispielsweise kann die Konfigurationsschnittstelle auch Bestandteil des Kommunikationsanschlusses sein. Die Konfigurationsschnittstelle kann auch als separater Dateneingang vorgesehen sein, beispielsweise als ein Anschluss für

einen Datenspeicher, beispielsweise einen USB-Stick oder eine SD-Karte.

[0027] Erfindungsgemäß ist hierbei vorgesehen, dass die Steuerschaltung in einem Datenspeicher ein nachrichtenunabhängiges Wertereservoir der aktuellen Werte bereithält und zum Erzeugen einer benutzerdefinierten Nachricht aus dem Wertereservoir in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten den zumindest einen Wert, der für die Nachricht benötigt wird, aus dem Wertereservoir abfragt, wobei die Steuerschaltung zum Konvertieren des jeweiligen aktuellen Werts in das für die jeweilige Nachricht benötigte Format ein Konvertierungsmodul betreibt, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten zumindest einen vorbestimmten Formatierungsschritt auszuführen.

[0028] Die Erfindung umfasst auch Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Merkmale aufweisen, wie sie bereits im Zusammenhang mit den Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Tachographen beschrieben worden sind.

[0029] Aus diesem Grund sind die entsprechenden Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens hier nicht noch einmal beschrieben.

[0030] Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen.

[0031] Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Steuerschaltung eines Tachographen des Kraftfahrzeugs von Fig. 1;

Fig. 3 eine Skizze zur Veranschaulichung von möglichen Konfigurationsdaten für die Steuerschaltung von Fig. 2; und

Fig. 4 Kommunikationsverbindungen zwischen einem Tachographen und einem Steuergerät.

[0032] Bei dem im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Bei dem Ausführungsbeispiel stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsform jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren ist die beschriebene Ausführungsform auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

[0033] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0034] Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 10, bei dem es

sich beispielsweise um einen Lastwagen handeln kann. In dem Kraftfahrzeug 10 kann ein Tachograph 11 bereitgestellt sein, der als digitaler Tachograph ausgestaltet ist, welcher über einen Kommunikationsanschluss 12 an ein digitales Datennetzwerk 13 des Kraftfahrzeugs 10 angeschlossen sein kann. Das Datennetzwerk 13 kann beispielsweise als Datenbus, wie beispielsweise als CAN-Bus, ausgestaltet sein. Der Tachograph 11 kann über den Kommunikationsanschluss 12 Nachrichten 14 zu vorbestimmten Sendezeitpunkten aussenden. Die Nachrichten 14 können durch zumindest ein Steuergerät 15 des Kraftfahrzeugs 10 empfangen werden. Hierzu kann das jeweilige Steuergerät 15 ebenfalls an das Datennetzwerk 13 angeschlossen sein. Der Kommunikationsanschluss 12 kann beispielsweise einen sogenannten Buscontroller umfassen.

[0035] Zum Erzeugen der Nachrichten 14 kann in den Tachographen 11 eine Steuerschaltung 16 vorgesehen sein, die auf zumindest einen Mikrocontroller und/oder zumindest einen Mikroprozessor beruhen kann. Die Steuerschaltung 16 kann die Nachrichten 14 beispielsweise auf der Grundlage von aktuellen Werten 17 zumindest einer Messgröße erzeugen. Die aktuellen Werte 17 können beispielsweise durch zumindest eine Messschaltung 18 erfasst oder erzeugt werden. Die jeweilige Messschaltung 18 kann in dem Tachographen integriert sein (nicht dargestellt) und/oder an den Tachographen 11 angeschlossen sein, wie dies in Fig. 1 veranschaulicht ist.

[0036] Die Nachrichten 14 können jeweils einem von mehreren möglichen Nachrichtentypen 14' entsprechen. Ein Nachrichtentyp 14' kann festlegen, zu welchem Sendezeitpunkt jeweils eine Nachricht 14 des Nachrichtentyps 14' mit welchen Werten 17 in welchem Format auszusenden ist.

[0037] Die im Betrieb des Kraftfahrzeugs 10 zu verwendenden Nachrichtentypen 14' können bei dem Tachographen 11 nachträglich, das heißt nach der Herstellung des Tachographen 11, durch einen Benutzer festgelegt werden.

[0038] Fig. 2 veranschaulicht hierzu, wie ein Benutzer an einer Konfigurationsschnittstelle 19 Konfigurationsdaten 20 in die Steuerschaltung 16 einspeisen oder in diese senden kann. Durch die Konfigurationsdaten 20 ergibt sich eine Konfiguration 20' der Steuerschaltung 16. Durch die Konfiguration kann festgelegt sein, welche Nachrichtentypen 14' in dem aktuellen Betrieb des Tachographen 11 verfügbar oder erzeugt werden sollen. Durch eine Nachrichtentyp 14' kann auch festgelegt werden, in welchem Kanal 21 die jeweilige Nachricht eines bestimmten Nachrichtentyps 14' versendet werden soll. Für jeden Kanal 21 wird dann in Abhängigkeit von Sendezeitpunkten, die sich aus den Konfigurationsdaten 20 für jeden Nachrichtentyp 14' ergeben, zum Erzeugen der jeweiligen Nachricht 14 zumindest einer der folgenden Schritte durchgeführt.

[0039] In einem Wertereservoir 22 können durch ein Aktualisierungsmodul oder Value-Factory-Modul 23 die aktuellen Werte 17 eines oder mehrerer unterschiedli-

cher Messgrößen ermittelt und in dem Wertereservoir 22 abgespeichert werden. Hierzu muss nicht bekannt sein, welche Messgrößen tatsächlich benötigt werden. Das Wertereservoir 22 kann unabhängig von der aktuellen Konfiguration 20', das heißt unabhängig von den aktuell vorgesehenen Nachrichtentypen 14', die Werte 17 aktuell halten.

[0040] Soll dann zu einem Sendezeitpunkt eine aktuelle Nachricht 14 für einen bestimmten Nachrichtentyp 14' in einem Kanal 21 erzeugt werden, so kann diese Nachricht 14 aus Nachrichtenelementen 24 zusammengesetzt werden, von den jedes einen Wert 17 einer vorgegebenen Messgröße repräsentieren oder enthalten kann. Hierzu kann auf das Wertereservoir 22 zurückgegriffen werden, wobei durch die Konfigurationsdaten 20 für den Nachrichtentyp 14' angegeben wird, welche Messgröße der Wert 17 beschreiben soll.

[0041] Mittels eines Konvertierungsmoduls 25 kann der aktuelle Wert 17 dann zumindest einem Formatierungsschritt 26 zugeführt werden, um ein Format des Werts 17 in der resultierenden Nachricht 14 einzustellen. Es kann hierbei eine Skalierung 27 und/oder ein Clipping 28 und/oder eine Serialisierung 29 vorgesehen sein, wobei dies nur beispielhafte Formatierungsschritte 26 sind.

[0042] Eine fertige Nachricht kann in einen Nachrichtepuffer 30 gespeichert werden, um das Versenden mehrerer Nachrichten unterschiedlichen Nachrichtentyps 14' zu koordinieren. Dies kann durch ein Load-Balancer-Modul 31 erfolgen, welches alle aktuell verfügbaren Nachrichten 14 aus dem Nachrichtepuffer 30 gemäß einem Gleichbehandlungskriterium 32 prüfen und eine der Nachrichten 14 aus dem Nachrichtepuffer 30 auswählen kann. Der Nachrichtepuffer 30 kann als ein Datenspeicher ausgestaltet sein. Das Load-Balancer-Modul 31 kann als Softwaremodul oder Programmcode realisiert sein. Als Gleichbehandlungskriterium kann beispielsweise der beschriebene Round-Robin-Scheduling Algorithmus verwendet werden. Der jeweils aktuelle oder durch den Nachrichtentyp 14 festgelegte Sendezeitpunkt 33 kann beispielsweise durch einen Zeitgeber 34 beispielsweise einen Timer, signalisiert werden.

[0043] Die zum Versenden ausgewählte Nachricht kann dann über den Kommunikationsanschluss 12 in das Datennetzwerk 13 ausgesendet werden. Mittels einer Anfragenachricht 35 kann der Kommunikationsanschluss 12 für ein Load-Balancing-Modul 31 signalisieren, wenn das Datennetzwerk 13 zum Versenden einer weiteren Nachricht verfügbar ist.

[0044] Durch die Konfigurationsdaten 20 kann festgelegt werden, mittels welchen Protokolls die Nachricht 14 in den Datenbus auszusenden ist. Dies kann durch Zusatzdaten 36 für jede im Zwischenspeicher oder Nachrichtepuffer 30 gespeicherte Nachricht angegeben sein.

[0045] Fig. 3 veranschaulicht nochmal welche Konfiguration 20' sich auf Grundlage der Beschreibung durch die Konfigurationsdaten 20 ergeben kann. Es kann ein Nachrichten-Identifizierer MI festgelegt sein (MI - Message Identifier), ein Transportprotokoll 37, die Kanal-

gabe 38, Übertragungsbedingungen 39, wie beispielsweise die Sendezeitpunkte, eine Auswahl 40 der Messgrößen, für welche jeweils ein Nachrichtenelement 24 vorgesehen werden soll, das die Verarbeitung eines Werts vorsieht.

[0046] Als Nachrichten-Identifizierer MI kann beispielsweise festgelegt werden: Nachrichtenelement 41, eine Prioritätsangabe 42, eine PGN-Angabe 43, eine Zieladresse 44, eine Senderadresse 45, wobei eines oder mehrere der besagten Elemente vorgesehen sein kann. Im Zusammenhang mit dem Transportprotokoll 37 kann beispielsweise festgelegt werden, ob es sich bei einer Nachricht um eine Broadcast-Nachricht 46 oder eine Nachricht einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung 47 handelt.

[0047] Durch die Kanalangabe 38 kann der jeweilige Kanal 21 identifiziert oder angegeben oder festgelegt werden.

[0048] Für die Übertragungsbedingungen 39 kann beispielsweise angegeben werden, ob die Sendezeitpunkte einen regelmäßigen Sendetakt 48 vorsehen oder das Senden auf Anfrage 49 vorgesehen ist. Im Zusammenhang mit einem Sendetakt 48 kann vorgesehen sein, dass Optionen betreffend das bedingte Aussenden 50 nur bei einer Veränderung eines durch die Steuerschaltung zu beobachtenden Werts 17 erfolgen soll. Es kann eine zusätzliche Option 51 vorgesehen sein, um das Aussenden einer Nachricht an zumindest eine weitere Umgebungsbedingung zu knüpfen.

[0049] Im Zusammenhang mit dem Erstellen von Nachrichtenelementen 24 über die Angabe des Nachrichteninhalts einer Nachricht 14 können weitere Optionen 52 für jedes Nachrichtenelement 24 vorgesehen werden.

[0050] Das Übertragen der Konfigurationsdaten 20 kann in der beschriebenen Weise über die Konfigurationsschnittstelle 19 erfolgen.

[0051] Fig. 4 veranschaulicht noch einmal, welche möglichen Kommunikationsverbindungen zwischen dem Tachographen 11 und zumindest einem Steuergerät 15 und/oder der Messschaltung 18 vorgesehen sein können. Eine mögliche Messschaltung 18 kann beispielsweise ein Empfänger für ein Positionssignal eines GNSS (Global Navigation Satellite System), beispielsweise des GPS (Global Positioning System) sein. Eine weitere mögliche Messschaltung 18 kann beispielsweise zumindest einen Sensor 18' umfassen. Für eine korrekte Auswertung der Sensordaten eines Sensors 18' kann ein Kalibriergerät 53 ebenfalls mit dem Tachographen 11 zeitweise verbunden werden. Als mögliche Steuergeräte 15 kann beispielsweise ein DRSC und/oder ein Verschlüsselungsmodul, wie es beispielsweise durch ein mobiles Endgerät realisiert sein kann, ein Drucker, ein Instrumentencluster oder Kombiinstrument, ein Kartenlesegerät und/oder ein Auslesegerät vorgesehen sein.

[0052] Fig. 4 veranschaulicht eine schematische Darstellung des Tachographen 11 mit möglichen Datenverbindungen oder Kommunikationsverbindungen zu anderen Geräten.

[0053] Der digitale Tachograph hat fest in der Software (SW) implementierte Standardbotschaften für alle Kunden und dann noch für verschiedene Hersteller spezifische Botschaften mit Daten aus dem Tachographen.

5 Dieses Konzept kann in Tachographen so umgesetzt sein. Wenn ein Kunde zu bestehenden Botschaften eine weitere Information hinzufügen möchte oder eine komplett neue Botschaft definieren möchte, muss jedes Mal eine SW Änderung stattfinden, welche zugelassen werden muss. Dies hat einen großen zeitlichen Aufwand und hohe Kosten zur Folge, da eine komplett neue Software und damit Abnahme stattfinden muss. Vorteil der Erfindung ist es, Entwicklungszeiten und Kosten zu optimieren und schneller auf Kundenwünsche reagieren zu können sowie ohne oder mit deutlich geringerem Aufwand Software-Anpassungen durchführen zu können. Die Lösung des Problems sieht vor, dass der Kunde basierend auf vorhandenen Informationselementen (also eine vorhandene Tabelle von Informationen des Tachographen) sich Botschaften frei konfigurieren kann in Bezug auf den Inhalt, Identifier und die Sendebedingungen.

[0054] Um dies verwirklichen zu können, kann ein Algorithmus entwickelt werden, mit dem man über eine Konfiguration des Tachographens die Botschaften zusammenstellen kann, unter Einbeziehung einer gewünschten Reihenfolge von Informationselementen ohne Softwareänderung. Falls irgendein Informationselement nicht verfügbar ist, ist der Entwicklungsaufwand dennoch deutlich geringer, um dieses Element zur Verfügung zu stellen in einer neuen Tachographen-Software. Die Eigenschaft kann auf einer internen Allokationstabelle basieren, die kombiniert mit dem oben beschriebenen Verfahren verwendet werden kann, um entsprechend frei konfigurierbare Botschaften zu ermöglichen.

35 **[0055]** Außerdem hat der Kunde die Möglichkeit, das Ausgabeformat und das weitere Verhalten der Informationselemente zu konfigurieren. Z. B. können Informationselemente 'Aktuelle Zeit' als Anzahl der Sekunden seit 1.1.1970 ausgegeben werden (UNIX Zeit) oder als "Sekunden, Minuten, Stunden".

[0056] Dies würde bedeuten, dass direkt in der Fertigung, in der Werkstatt oder beim Kunden diese Botschaften zusammengestellt werden können, basierend auf den Bedürfnissen des jeweiligen Fahrzeuges/Kunden ohne irgendeinen Zulassungsprozess durchlaufen zu müssen und ohne eine Softwareänderung vornehmen zu müssen. Außerdem kann diese neue Botschaften-Infrastruktur die Kosten und die Entwicklung für die kundenspezifischen Botschaften senken.

50 **[0057]** Insgesamt zeigt das Beispiel, wie durch die Erfindung ein konfigurierbarer digitaler Tachograph in einem Kraftfahrzeug bereitgestellt werden kann.

55 Patentansprüche

1. Tachograph (11) für ein Kraftfahrzeug (10), wobei in dem Tachographen (11) eine Steuerschaltung (16)

bereitgestellt ist, die dazu eingerichtet ist, während einer Fahrt des Kraftfahrzeugs (10) für eine Vielzahl von Messgrößen wiederholt einen jeweiligen aktuellen Wert (17) zu erfassen und über einen Kommunikationsanschluss (12) Nachrichten (14) zumindest eines Nachrichtentyps (14') auszusenden, wobei der jeweilige Nachrichtentyp (14') zumindest einen Sendezeitpunkt (33) zum Aussenden der jeweiligen Nachricht (14) dieses Nachrichtentyps (14') und eine Auswahl der Messgrößen, deren jeweils aktueller Wert (17) in der Nachricht (14) enthalten sein soll, und ein Format, in welchem der jeweilige aktuelle Wert (17) in der Nachricht (14) angegeben sein soll, vorgibt und wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, die jeweilige Nachricht (14) des jeweiligen Nachrichtentyps (14') für den zumindest einen Sendezeitpunkt (33) zu erzeugen, wobei die jeweils erzeugte Nachricht (14) zu der jeweiligen Auswahl der Messgrößen deren jeweils aktuellen Wert (17) in dem jeweiligen Format enthält, wobei

in der Steuerschaltung (16) Nachrichtentypen (14') zur Laufzeit des Tachographen (11) konfigurierbar sind und hierzu die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, über eine Konfigurationsschnittstelle (19) Konfigurationsdaten (20) für zumindest einen benutzerdefinierten Nachrichtentyp (14') zu empfangen, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, die Nachrichten (14) des benutzerdefinierten Nachrichtentyps (14') gemäß den Konfigurationsdaten (20) zu dem durch den benutzerdefinierten Nachrichtentyp (14') vorgegebenen, zumindest einen Sendezeitpunkt (33) zusammenzustellen und auszusenden und beim Zusammenstellen den jeweils aktuellen Wert (17) jeder durch den benutzerdefinierten Nachrichtentyp (14') ausgewählten Messgröße zu ermitteln und in das vorgegebene Format zu konvertieren, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, in einem Datenspeicher ein nachrichtennunabhängiges Wertereservoir (22) der aktuellen Werte (17) bereitzuhalten und zum Erzeugen einer benutzerdefinierten Nachricht (14) aus dem Wertereservoir (22) in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten (20) den zumindest einen Wert (17), der für die Nachricht (14) benötigt wird, aus dem Werteservoir (22) abzufragen, und zum Konvertieren des jeweiligen aktuellen Werts (17) in das für die jeweilige Nachricht (14) benötigte Format ein Konvertierungsmodul (25) zu betreiben, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten (20) zumindest einen vorbestimmten Formatierungsschritt (26) auszuführen.

2. Tachograph (11) nach Anspruch 1, wobei die in dem Wertereservoir (22) bereitgehaltenen Werte (17) durch eine Allokationstabelle identifiziert sind und die Konfigurationsdaten (20) jeden benötigten Wert (17) als Tabellenindex angeben.
3. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, einen Sprachinterpretierer für eine vorbestimmte computerbezogene Skriptsprache zu betreiben und die Konfigurationsdaten (20) mittels des Sprachinterpretierers zu interpretieren, wobei durch die Konfigurationsdaten (20) zumindest ein Verarbeitungsschritt für zumindest einen Wert festgelegt ist.
4. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch das Konfigurieren des Tachographen (11) mittels der Konfigurationsdaten (20) ein Softwarecode und/oder vorbestimmte gesetzliche Funktionen des Tachographen (11) unverändert bleiben.
5. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, die jeweilige Nachricht (14) des jeweiligen benutzerdefinierten Nachrichtentyps (14') zum jeweiligen Sendezeitpunkt (33) dynamisch zu erzeugen.
6. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Formatierungsschritt (26) zumindest einen der folgenden umfasst:
 - eine Skalierung (27) des Werts (17) um einen durch die Konfigurationsdaten (20) vorgegebenen Skalierungsfaktor,
 - eine Schwellwertbegrenzung (28) an zumindest einem durch die Konfigurationsdaten (20) vorgegebenen Grenzwert,
 - eine Serialisierung (29) gemäß einem durch die Konfigurationsdaten (20) vorgegebenen Serialisierungsprotokoll.
7. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, die jeweils erzeugte, benutzerdefinierte Nachricht (14) in einem Nachrichtenpuffer (30) zusammen mit Zusatzdaten (36) betreffend eine geplante Sendemodalität (39) zwischenzuspeichern.
8. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, aus mehreren erzeugten und auszusendenden Nachrichten (14) die jeweils nächste auszusendende Nachricht (14) mittels eines Load-Balancer-Moduls (31) auszuwählen, welches dazu

eingerrichtet ist, Nachrichten (14) unterschiedlichen Nachrichtentyps (14') gemäß einern vorbestimmten Gleichbehandlungskriterium (32) auszusenden.

9. Tachograph (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerschaltung (16) dazu eingerichtet ist, die Nachrichten (14)   ber unterschiedliche Kanäle (21) auszusenden. 5
10. Kraftfahrzeug (10) mit einem Datennetzwerk (13) und einem Tachographen (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Tachograph (11) an dem Datennetzwerk (13)   ber einen Kommunikationsanschluss (12) angeschlossen ist. 10
11. Verfahren zum Betreiben eines Tachographen (11), wobei in dem Tachographen (11) eine Steuerschaltung (16) während einer Fahrt des Kraftfahrzeugs (10) für eine Vielzahl von Messgrößen wiederholt einen jeweiligen aktuellen Wert (17) erfasst und über einen Kommunikationsanschluss (12) Nachrichten (14) zumindest eines Nachrichtentyps (14') aussendet, wobei durch den jeweiligen Nachrichtentyp (14') zumindest ein Sendezeitpunkt (33) zum Aussenden einer Nachricht (14) dieses Nachrichtentyps (14') und eine Auswahl der Messgrößen, deren jeweils aktueller Werte (17) in der Nachricht (14) enthalten sein soll, und ein Format, in welchem der jeweilige aktuelle Wert (17) in der Nachricht (14) angegeben sein soll, vorgegeben wird und wobei die jeweilige Nachricht (14) des jeweiligen Nachrichtentyps (14') für den zumindest einen Sendezeitpunkt (33) erzeugt wird und zu der jeweiligen Auswahl der Messgrößen deren jeweils aktuelle Wert (17) in dem jeweiligen Format enthält, wobei in der Steuerschaltung (16) Nachrichtentypen (14') zur Laufzeit des Tachographen (11) konfigurierbar sind und hierzu die Steuerschaltung (16)   ber eine Konfigurationschnittstelle (19) Konfigurationsdaten (20) für zumindest einen benutzerdefinierten Nachrichtentyp (14') empfängt, 20 25 30 35 40

wobei die Steuerschaltung (16) die Nachrichten (14) des benutzerdefinierten Nachrichtentyps (14') gemäß den Konfigurationsdaten (20) für den durch den Nachrichtentyp (14') vorgegebenen zumindest einen Sendezeitpunkt (33) zusammenstellt und danach aussendet und beim Zusammenstellen den jeweils aktuellen Wert (17) der ausgewählten Messgröße ermittelt und in das vorgegebene Format konvertiert, wobei die Steuerschaltung (16) in einem Datenspeicher ein nachrichtenunabhängiges Wertereservoir (22) der aktuellen Werte (17) bereithält und zum Erzeugen einer benutzerdefinierten Nachricht (14) aus dem Wertereservoir (22) in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten (20) den zumindest einen Wert (17), der für die Nach- 45 50 55

richt (14) benötigt wird, aus dem Wertereservoir (22) abfragt, und

wobei die Steuerschaltung (16) zum Konvertieren des jeweiligen aktuellen Werts (17) in das für die jeweilige Nachricht (14) benötigte Format ein Konvertierungsmodul (25) betreibt, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von den Konfigurationsdaten (20) zumindest einen vorbestimmten Formatierungsschritt (26) auszuführen.

Claims

1. Tachograph (11) for a motor vehicle (10), wherein a control circuit (16) is provided in the tachograph (11), which control circuit is configured to repeatedly acquire a respective current value (17) for a multiplicity of measured variables during a journey of the motor vehicle (10) and to transmit messages (14) of at least one message type (14') via a communication connection (12), wherein the respective message type (14') specifies at least one transmission time (33) for the transmission of the respective message (14) of this message type (14') and a selection of the measured variables the respective current value (17) of which should be contained in the message (14) and a format in which the respective current value (17) should be indicated in the message (14), and wherein the control circuit (16) is configured to generate the respective message (14) of the respective message type (14') for the at least one transmission time (33), wherein the respectively generated message (14), in relation to the respective selection of the measured variables, contains their respective current value (17) in the respective format, wherein, 15 20 25 30 35 40

in the control circuit (16), message types (14') are able to be configured at runtime of the tachograph (11) and the control circuit (16) is to this end configured to receive configuration data (20) for at least one user-defined message type (14') via a configuration interface (19), wherein the control circuit (16) is configured to compile and transmit the messages (14) of the user-defined message type (14') in accordance with the configuration data (20) at the at least one transmission time (33) specified by the user-defined message type (14) and, during the compilation, to ascertain the respective current value (17) of each measured variable selected by the user-defined message type (14') and to convert same into the specified format, wherein the control circuit (16) is configured to keep ready a message-independent value reservoir (22) of the current values (17) in a data memory and to query the at least one value (17) that is required for the message (14) from the

- value reservoir (22) in order to generate a user-defined message (14) from the value reservoir (22) on the basis of the configuration data (20), and
to operate a conversion module (25) in order to convert the respective current value (17) into the format required for the respective message (14), which conversion module is configured to carry out at least one predetermined formatting step (26) on the basis of the configuration data (20).
2. Tachograph (11) according to Claim 1, wherein the values (17) kept ready in the value reservoir (22) are identified by an allocation table and the configuration data (20) indicate each required value (17) as a table index.
 3. Tachograph (11) according to either of the preceding claims, wherein the control circuit (16) is configured to operate a speech interpreter for a predetermined computer-related script language and to interpret the configuration data (20) by way of the speech interpreter, wherein at least one processing step for at least one value is defined by the configuration data (20).
 4. Tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein a software code and/or predetermined legal functions of the tachograph (11) remain unchanged as a result of configuring the tachograph (11) by way of the configuration data (20).
 5. Tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein the control circuit (16) is configured to dynamically generate the respective message (14) of the respective user-defined message type (14') at the respective transmission time (33).
 6. Tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein the at least one formatting step (26) comprises at least one of the following:
 - scaling (27) the value (17) with a scaling factor specified by the configuration data (20),
 - performing threshold value limitation (28) on at least one limit value specified by the configuration data (20),
 - performing serialization (29) in accordance with a serialization protocol specified by the configuration data (20).
 7. Tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein the control circuit (16) is configured to buffer-store the respectively generated user-defined message (14) in a message buffer (30) together with additional data (36) relating to a planned transmission mode (39).
 8. Tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein the control circuit (16) is configured to select the respective message (14) to be transmitted next from a plurality of generated messages (14) to be transmitted by way of a load balancer module (31) that is configured to transmit messages (14) of different message types (14') in accordance with a predetermined equal treatment criterion (32).
 9. Tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein the control circuit (16) is configured to transmit the messages (14) on different channels (21).
 10. Motor vehicle (10) having a data network (13) and a tachograph (11) according to one of the preceding claims, wherein the tachograph (11) is connected to the data network (13) via a communication connection (12).
 11. Method for operating a tachograph (11), wherein, in the tachograph (11), a control circuit (16) repeatedly acquires a respective current value (17) for a multiplicity of measured variables during a journey of the motor vehicle (10) and transmits messages (14) of at least one message type (14') via a communication connection (12), wherein the respective message type (14') specifies at least one transmission time (33) for the transmission of a message (14) of this message type (14') and a selection of the measured variables the respective current values (17) of which should be contained in the message (14) and a format in which the respective current value (17) should be indicated in the message (14), and wherein the respective message (14) of the respective message type (14') is generated for the at least one transmission time (33) and, in relation to the respective selection of the measured variables, contains their respective current value (17) in the respective format, wherein,

in the control circuit (16), message types (14') are able to be configured at runtime of the tachograph (11) and the control circuit (16) to this end receives configuration data (20) for at least one user-defined message type (14') via a configuration interface (19), wherein the control circuit (16) compiles and then transmits the messages (14) of the user-defined message type (14') in accordance with the configuration data (20) for the at least one transmission time (33) specified by the message type (14) and, during the compilation, ascertains the respective current value (17) of selected measured variable and converts same into the specified format, wherein the control circuit (16) keeps ready a message-independent value reservoir (22) of the current

values (17) in a data memory and queries the at least one value (17) that is required for the message (14) from the value reservoir (22) in order to generate a user-defined message (14) from the value reservoir (22) on the basis of the configuration data (20), and wherein the control circuit (16) operates a conversion module (25) in order to convert the respective current value (17) into the format required for the respective message (14), which conversion module is configured to carry out at least one predetermined formatting step (26) on the basis of the configuration data (20).

Revendications

1. Tachygraphe (11) destiné à un véhicule automobile (10), un circuit de commande (16) étant prévu dans le tachygraphe (11) et étant conçu pour acquérir de manière répétée une valeur actuelle respective (17) pour un grand nombre de grandeurs de mesure pendant la conduite du véhicule automobile (10) et pour émettre, par le biais d'un port de communication (12), des messages (14) d'au moins un type de message (14'), le type de message respectif (14') spécifiant au moins un instant d'émission (33) pour émettre le message respectif (14) de ce type de message (14') et une sélection des grandeurs de mesure, dont la valeur actuelle respective (17) doit être contenue dans le message (14), et un format dans lequel la valeur actuelle respective (17) doit être indiquée dans le message (14) et le circuit de commande (16) étant conçu pour générer le message respectif (14) du type de message respectif (14') pour l'au moins un instant d'émission (33), le message (14), généré à chaque fois, contenant pour la sélection respective des grandeurs de mesure la valeur actuelle (17) de celles-ci dans le format respectif, des types de messages (14') étant configurables dans le circuit de commande (16) quant à la durée d'exécution du tachygraphe (11), et le circuit de commande (16) étant pour cela conçu pour envoyer, par le biais d'une interface de configuration (19), des données de configuration (20) pour au moins un type de message (14') défini par l'utilisateur, le circuit de commande (16) étant conçu pour compiler et envoyer les messages (14) du type de message (14'), défini par l'utilisateur, selon les données de configuration (20) quant à l'au moins un instant d'émission (33) spécifié par le type de message (14') défini par l'utilisateur et pour déterminer la valeur actuelle (17) de chaque grandeur de mesure sélectionnée par le type de message (14'), défini par l'utilisateur, lors de la compilation et pour la convertir dans le format spécifié, le circuit de commande (16) étant conçu pour maintenir un réservoir de valeurs (22), indépendant des messages, des valeurs ac-

tuelles (17) à disposition dans une mémoire de données et pour faire appel à au moins une valeur (17), nécessaire au message (14), dans le réservoir de valeurs (22) afin de générer un message (14), défini par l'utilisateur, à partir du réservoir de valeurs (22) en fonction des données de configuration (20) et pour faire fonctionner un module de conversion (25), qui est conçu pour effectuer au moins une étape de formatage prédéterminée (26) en fonction des données de configuration (20), afin de convertir la valeur actuelle (17) respective dans le format requis pour le message respectif (14).

2. Tachygraphe (11) selon la revendication 1, les valeurs (17) maintenues à disposition dans le réservoir de valeurs (22) étant identifiées par une table d'allocation et les données de configuration (20) indiquant chaque valeur requise (17) comme indice de table.
3. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande (16) étant conçu pour faire fonctionner un interpréteur de langage destiné à un langage de script prédéterminé lié à un ordinateur et pour interpréter les données de configuration (20) au moyen de l'interpréteur de langage, au moins une étape de traitement d'au moins une valeur étant définie par les données de configuration (20).
4. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, un code logiciel et/ou des fonctions légales prédéterminées du tachygraphe (11) restant inchangés suite à la configuration du tachygraphe (11) à l'aide des données de configuration (20).
5. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande (16) étant conçu pour générer dynamiquement le message respectif (14) du type de message respectif (14'), défini par l'utilisateur, à l'instant d'émission respectif (33).
6. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, l'au moins une étape de formatage (26) comprenant l'une au moins des étapes suivantes :
 - effectuer une mise à l'échelle (27) de la valeur (17) par un facteur de mise à l'échelle spécifié par les données de configuration (20),
 - effectuer une limitation de seuil (28) à au moins une limite spécifiée par les données de configuration (20),
 - effectuer une sérialisation (29) selon un protocole de sérialisation spécifié par les données de configuration (20).
7. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande (16) étant con-

- çu pour mémoriser temporairement le message (14), défini par l'utilisateur et généré à chaque fois, dans un tampon de message (30) conjointement avec des données supplémentaires (36) relatives à une modalité d'émission planifiée (39). 5
8. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande (16) étant conçu pour sélectionner, parmi une pluralité de messages (14) générés et à émettre, le message (14) à 10 chaque fois le plus proche à émettre au moyen d'un module d'équilibrage de charge (31) qui est conçu pour émettre des messages (14) de différents types de messages (14') selon un critère d'égalité de traitement prédéterminé (32). 15
9. Tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande (16) étant conçu pour émettre les messages (14) sur différents canaux (21). 20
10. Véhicule automobile (10) comprenant un réseau de données (13) et un tachygraphe (11) selon l'une des revendications précédentes, le tachygraphe (11) étant raccordé au réseau de données (13) par le 25 biais d'un port de communication (12).
11. Procédé de fonctionnement d'un tachygraphe (11), un circuit de commande (16) acquérant, dans le tachygraphe (11), de manière répétée une valeur ac- 30 tuelle respective (17) pour un grand nombre de grandeurs de mesure pendant la conduite du véhicule automobile (10) et émettant des messages (14) d'au moins un type de message (14') par le biais d'un port de communication (12), le type de message respectif 35 (14') spécifiant au moins un instant d'émission (33), relatif à l'émission d'un message (14) de ce type de message (14'), et une sélection des grandeurs de mesure, dont les valeurs actuelles respectives (17) doivent être contenues dans le message (14), et un 40 format dans lequel la valeur actuelle respective (17) doit être indiquée dans le message (14), et le message respectif (14) du type de message respectif (14') étant généré pour l'au moins un instant d'émission (33) et contenant, pour la sélection respective 45 des grandeurs de mesure, la valeur actuelle respective (17) de celles-ci dans le format respectif, des types de messages (14') étant configurables dans le circuit de commande (16) quant à la durée d'exécution du tachygraphe (11), et le circuit de comman- 50 de (16) recevant pour cela, par le biais d'une interface de configuration (19), des données de configuration (20) pour au moins un type de message (14') défini par l'utilisateur, 55
- le circuit de commande (16) compilant et émettant les messages (14) du type de message (14'), défini par l'utilisateur, selon les données

de configuration (20) quant à l'au moins un instant d'émission (33) spécifié par le type de message (14') et déterminant lors de la compilation la valeur actuelle respective (17) de chaque grandeur de mesure sélectionnée et convertissant celle-ci dans le format spécifié, le circuit de commande (16) maintenant un réservoir de valeurs (22), indépendant des messages, des valeurs actuelles (17) à disposition dans une mémoire de données et faisant appel à au moins une valeur (17), nécessaire au message (14), dans le réservoir de valeurs (22) afin de générer un message (14), défini par l'utilisateur, à partir du réservoir de valeurs (22) en fonction des données de configuration (20) et le circuit de commande (16) faisant fonctionner un module de conversion (25), qui est conçu pour effectuer au moins une étape de formatage prédéterminée (26) en fonction des données de configuration (20), afin de convertir la valeur actuelle respective (17) dans le format requis pour le message respectif (14).

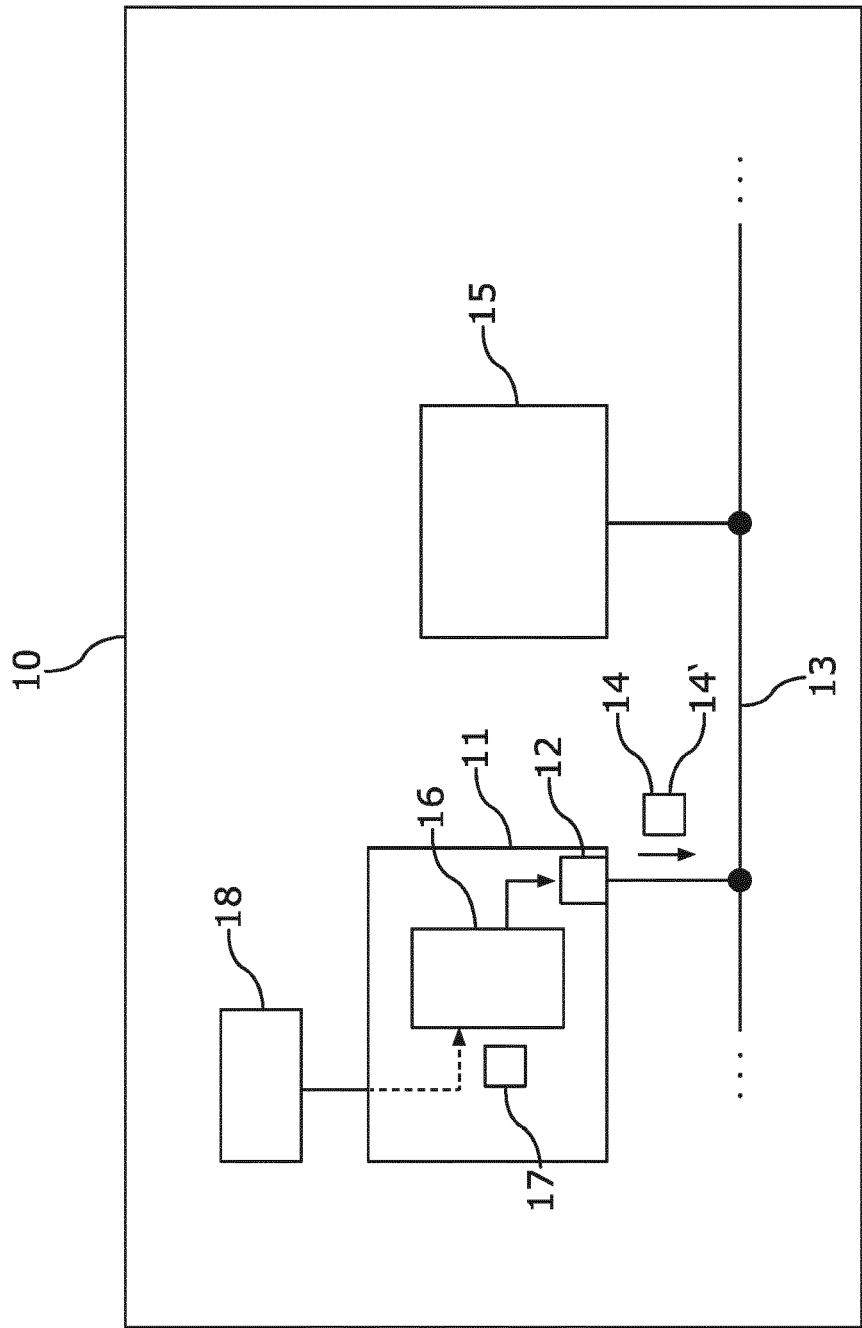


Fig. 1

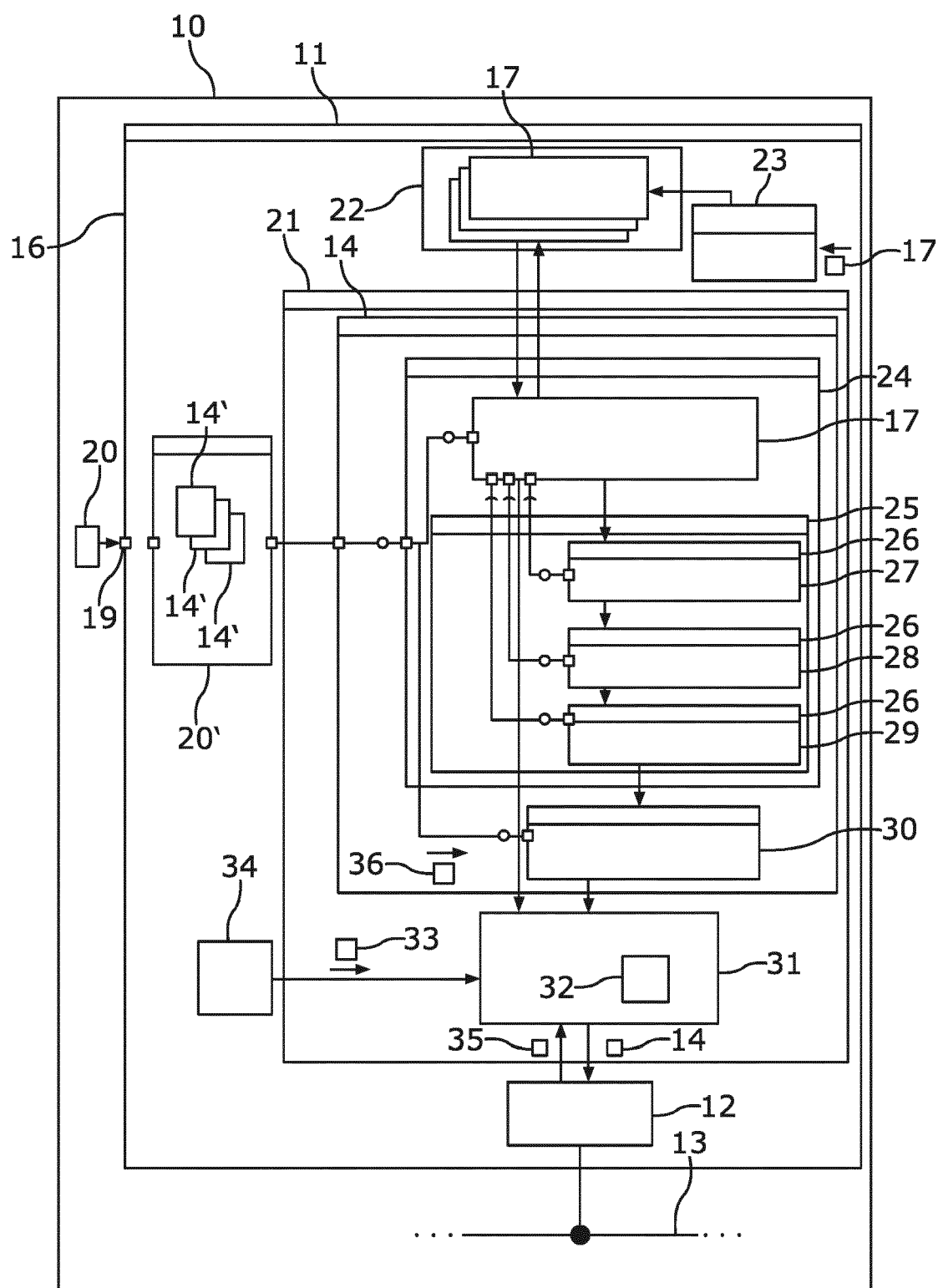


Fig.2

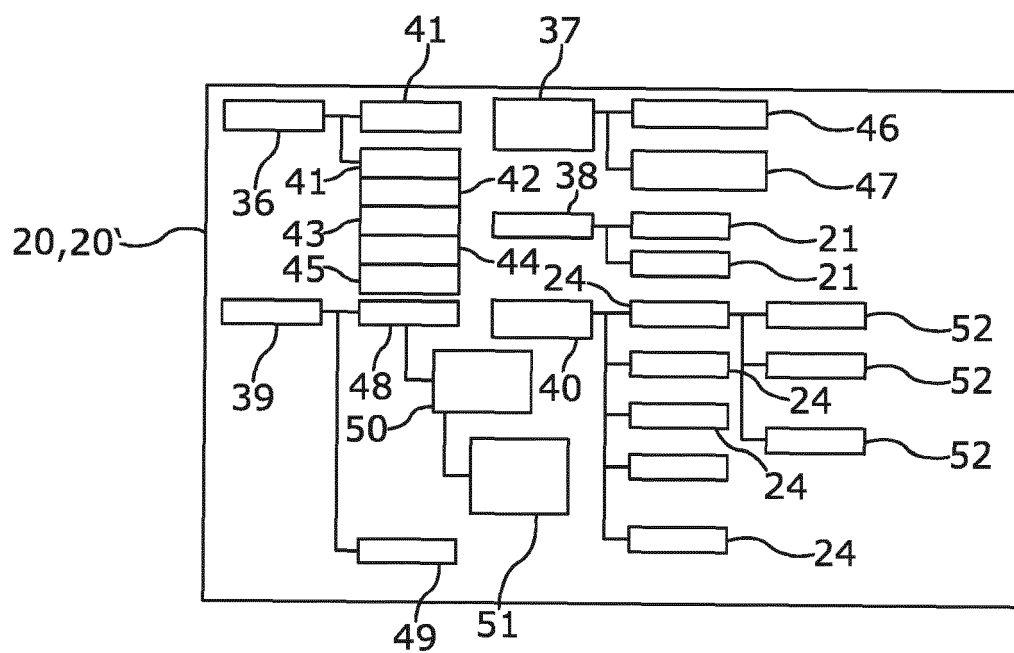


Fig. 3

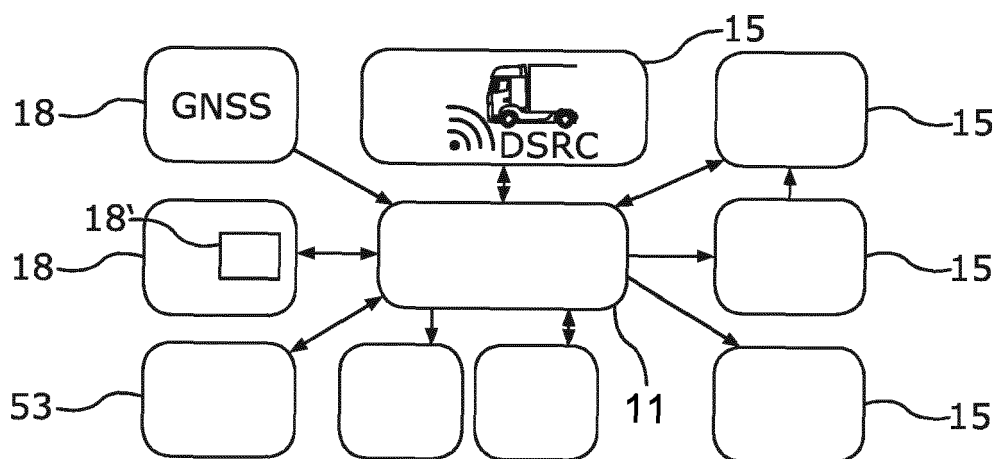


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011018554 A1 [0004]