

(19)



(11)

EP 3 026 640 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(51) Int Cl.:
G07C 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15185651.5**

(22) Anmeldetag: **17.09.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

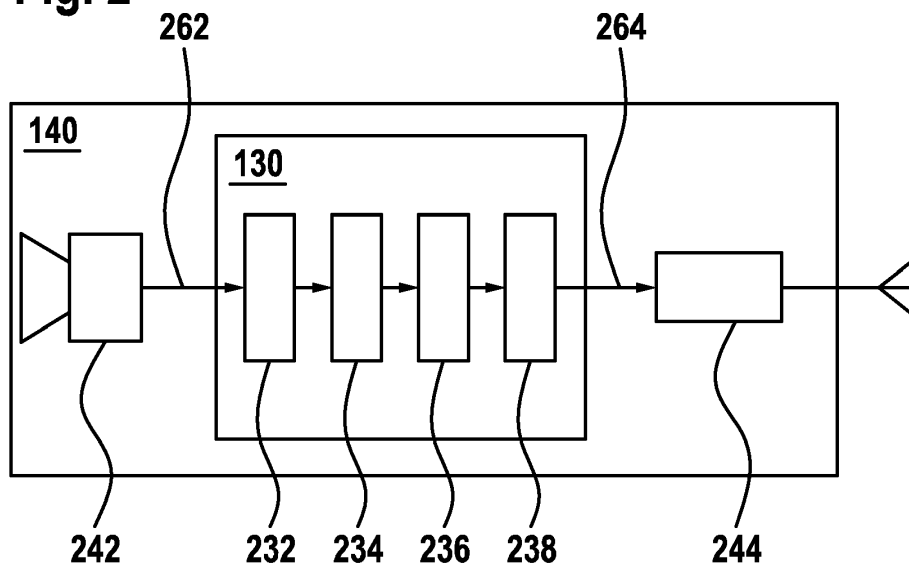
(72) Erfinder:
• **Doering, Michael Ernst**
71701 Schwieberdingen (DE)
• **Lothspeich, Timo**
71287 Weissach (DE)

(30) Priorität: **27.11.2014 DE 102014224202**

(54) **VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN VON FAHRZEUGDATEN EINES FAHRZEUGS, VERFAHREN ZUM AUSWERTEN VON FAHRZEUGDATEN ZUMINDEST EINES FAHRZEUGS UND VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN EINES VERKEHRSGESCHEHENS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten (262) eines Fahrzeugs (140). Dabei ist das Verfahren mittels einer fahrzeuginternen angeordneten Bereitstellungsvorrichtung (130) ausführbar. Das Verfahren weist einen Schritt des Einlesens von mittels zumindest einer Erfassungseinrichtung (242) des Fahrzeugs (140) erfassten Fahrzeugdaten (262) auf. Auch weist das Verfahren einen Schritt des Erzeugens einer Datennachricht auf, welche die eingelesenen Fahr-

zeugdaten (262) umfasst. Das Verfahren weist zudem einen Schritt des Versehens der erzeugten Datennachricht mit zumindest einer digitalen Signatur auf, um eine authentifizierte Datennachricht (264) zu generieren. Ferner weist das Verfahren einen Schritt des Ausgebens der authentifizierten Datennachricht (264) an eine Schnittstelle (244) auf, um die Fahrzeugdaten (262) an eine fahrzeugexterne Auswertevorrichtung bereitzustellen.

Fig. 2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs, auf ein Verfahren zum Auswerten von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs, auf ein Verfahren zum Überwachen eines Verkehrsgeschehens, auf eine entsprechende Vorrichtung oder auf ein entsprechendes System sowie auf ein entsprechendes Computerprogramm.

[0002] Es ist möglich, dass das automatisierte Fahren, und insbesondere das hochautomatisierte Fahren, seitens des Gesetzgebers zunächst nur auf definierten Strecken oder Streckenabschnitten erlaubt wird. Hierzu kann ein rechtlicher Rahmen für eine Klärung von Unfällen, bei denen hochautomatisierte Fahrzeuge beteiligt sind, gefordert werden. Eine gesetzliche Vorschrift zur Einführung von Unfalldatenschreibern für einen automatisierten Fahrbetrieb ist wahrscheinlich. Die DE 100 59 679 A1 offenbart ein Unfalldiagnosesystem, welches die Daten eines Unfalldatenschreibers drahtlos an eine tragbare Basiseinheit überträgt, die von einer Person zum Auslesen der Unfalldaten verwendet werden kann.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten Ansatz ein Verfahren zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs, ein Verfahren zum Auswerten von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs, ein Verfahren zum Überwachen eines Verkehrsgeschehens, weiterhin eine Vorrichtung oder ein System mit Einrichtungen, die ausgebildet sind, um alle Schritte eines solchen Verfahrens durchzuführen, sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogramm gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0004] Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann insbesondere ein Fahrzeugdatenschreiber bzw. eine Fahrzeugdatenschreiberfunktionalität mit hochverfügbarer Cloud-Anbindung zur Speicherung von Sensor- und Zustandsdaten sowie von Bedieneingriffen realisiert werden. Beispielsweise kann ein Einsatz in Kombination mit teilautomatisiertem, vollautomatisiertem oder hochautomatisiertem Fahren vorgesehen sein. Ein solcher Fahrzeugdatenschreiber bzw. eine solche Fahrzeugdatenschreiberfunktionalität kann, braucht aber nicht ausschließlich, auf solchen Routenabschnitten, Streckenabschnitten oder Straßenabschnitten angewendet werden, die regulatorisch für hochautomatisiertes Fahren freigegeben sind. Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann insbesondere eine kontinuierliche, beispielsweise drahtlose, automatische Übertragung, zum Beispiel in Echtzeit oder beinahe Echtzeit, von Fahrzeugdaten, insbesondere sicherheits-

relevanten bzw. unfallbezogenen Daten, aus Fahrzeugen an einen beispielsweise skalierbaren, hochverfügbaren, kosteneffizient darstellbaren Online-Speicher realisiert werden.

[0005] Vorteilhafterweise kann gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beispielsweise mittels Sicherheitsmechanismen und Verfahren zur Sicherstellung einer Datenintegrität eine beweiskräftige Rekonstruktion von Unfallhergängen erreicht werden. Ein Bereitstellen von relevanten Fahrzeugdaten erfolgt automatisch ohne erforderlichen manuellen Eingriff bzw. es kann ein erforderliches manuelles Auslesen eines Unfalldatenschreibers vermieden werden. Dabei können besonders umfangreiche und somit aussagekräftige Mengen von Fahrzeugdaten beispielsweise unterschiedlicher Sensorikherkunft verwendet werden. Es kann eine zuverlässigere Erkennung und Rekonstruktion von Unfallhergängen beispielsweise mit Beteiligung mehrerer Fahrzeuge realisiert werden. Bei einem Unfall oder einem anderen sicherheitskritischen Ereignis können solche Fahrzeugdaten somit als Beweismittel besonders gut geeignet sein, da beispielsweise eine nachträgliche Manipulation technisch unterbunden werden kann bzw. eine Datenintegrität nachweisbar sein kann. Ferner kann eine Gefahr von Unfallschreiberdatenverlust durch unmittelbare Unfallfolgen, wie beispielsweise eine Zerstörung von Datenspeichern, eine Unterbrechung einer Stromversorgung oder dergleichen gebannt werden. Somit können eine kostenineffiziente Speicherung großer Datenmengen im Fahrzeug und zusätzlich oder alternativ eine kostenineffiziente Übertragung von großen, insbesondere ungefilterten, Datenmengen ins Internet bzw. in die sogenannte Cloud vermieden werden. Unter Verwendung von beispielsweise bekannten Sicherheitsmechanismen können Datenintegrität, Datenauthentizität und Privatsphäre sichergestellt werden.

[0006] Es wird ein Verfahren zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs vorgestellt, wobei das Verfahren mittels einer fahrzeugintern angeordneten Bereitstellungsvorrichtung ausführbar ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Einlesen von Fahrzeugdaten, die mittels zumindest einer Erfassungseinrichtung des Fahrzeugs erfasste Daten repräsentieren;

Erzeugen einer Datennachricht, welche die eingelesenen Fahrzeugdaten umfasst;

Versehen der erzeugten Datennachricht mit zumindest einer digitalen Signatur, um eine authentifizierte Datennachricht zu generieren; und

Ausgeben der authentifizierten Datennachricht an eine Sendeschnittstelle, um die Fahrzeugdaten an eine fahrzeugexterne Auswertevorrichtung bereitzustellen.

[0007] Bei dem Fahrzeug kann es sich um ein Straßenfahrzeug, ein Luftfahrzeug oder ein Wasserfahrzeug handeln, insbesondere ein straßengebundenes Kraftfahrzeug, beispielsweise einen Personenkraftwagen, Lastkraftwagen oder ein beliebiges Nutzfahrzeug. Die Fahrzeugdaten können geeignet sein, um Rückschlüsse auf sicherheitskritische Ereignisse oder Situationen zu ermöglichen, denen das Fahrzeug oder ein bezüglich des Fahrzeugs benachbartes Fremdfahrzeug in einem Verkehrsgeschehen ausgesetzt sind. Die Sendeschnittstelle kann ausgebildet sein, um die authentifizierte Datennachricht an die fahrzeugexterne Auswertevorrichtung insbesondere auf drahtlose Weise zu übertragen. Die Schritte des Verfahrens können auf automatisierte Weise, wiederholt und/oder intermittierend oder kontinuierlich ausgeführt werden.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Versehens die erzeugte Datennachricht mit einer digitalen Gerätesignatur der zumindest einen Erfassungseinrichtung oder einer Steuereinrichtung des Fahrzeugs und zusätzlich oder alternativ mit einer digitalen Personensignatur eines Fahrers des Fahrzeugs versehen werden. Hierbei kann die zumindest eine Erfassungseinrichtung oder die Steuereinrichtung des Fahrzeugs ausgebildet sein, um die Gerätesignatur zu generieren und zusätzlich oder alternativ die Datennachricht mit der Gerätesignatur zu versehen. Auch kann die zumindest eine Erfassungseinrichtung ausgebildet sein, um die Fahrzeugdaten mit der Gerätesignatur zu versehen. Die Personensignatur kann unter Verwendung von einer für einen Fahrer des Fahrzeugs persönlich ausgestellten Identifizierungseinrichtung, wie beispielsweise einer Smartcard, insbesondere eines Personalausweises oder dergleichen, generiert sein oder werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine rechtsverbindliche und unabstreitbare Signierung der Fahrzeugdaten ermöglicht wird, sodass eine Zuordnung einer Fahrer-Identität zu möglichen Unfalldaten zuverlässig erfolgen kann, d. h. ein sicherer Nachweis darüber erbracht werden kann, wer zu einem Unfallzeitpunkt Fahrer des Fahrzeugs war.

[0009] Es können im Schritt des Einlesens Sensorrohdaten, aus Sensorrohdaten hergeleitete Informationen, Daten über vom Fahrzeug automatisiert durchgeführte Aktionen und zusätzlich oder alternativ Daten über Fahrereingriffe als die Fahrzeugdaten eingelesen werden. Somit können die Fahrzeugdaten Informationen aufweisen, die Sensorrohdaten, Objektlisten und zusätzlich oder alternativ vom Fahrzeug automatisiert durchgeführte Aktionen repräsentieren. Hierbei können die Fahrzeugdaten von zumindest einer Erfassungseinrichtung bzw. zumindest einem Sensor, zumindest einer Fahrerassistenzeinrichtung, zumindest einer Benutzerschnittstelle und zusätzlich oder alternativ zumindest einem Steuergerät stammen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine umfangreiche, umfassende und aussagekräftige Auswahl von Fahrzeugdaten bereitgestellt werden kann. Somit kann beispielsweise

in einer Unfallsituation ein Unfallhergang zuverlässiger konstruiert werden.

[0010] Auch kann im Schritt des Erzeugens der Datennachricht zumindest eine Teilmenge der eingelesenen Fahrzeugdaten verschlüsselt werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein Datenschutz bzw. eine Privatsphäre verbessert werden kann.

[0011] Ferner kann im Schritt des Einlesens ein Benutzereingabesignal eingelesen werden, das ein Hinweiskriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis repräsentiert. Dabei kann im Schritt des Ausgebens das Benutzereingabesignal an die Sendeschnittstelle ausgegeben werden. Das Benutzereingabesignal kann eine Information über eine manuelle Auslösung bzw. Betätigung eines fahrzeuggebundenen Notfallknopfes, Notfallschalters oder dergleichen seitens eines Fahrzeuginsassen repräsentieren. Das Hinweiskriterium des Benutzereingabesignals kann durch ein nachfolgend ausführbares Verfahren zum Auswerten der Fahrzeugdaten verwendet werden, um sicherheitsrelevante und zusätzlich oder alternativ unfallrelevante Fahrzeugdaten dauerhaft zu speichern. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine Erkennbarkeit einer Sicherheitsrelevanz von bereitgestellten Fahrzeugdaten durch das Benutzereingabesignal erhöht werden kann, da so eine durch lediglich Informationsverarbeitungsmittel erreichbare Erkennungsquote jeder denkbaren Unfallsituation unter Einbeziehung von menschlicher Sinneswahrnehmung gesteigert werden kann.

[0012] Es wird auch ein Verfahren zum Auswerten von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs vorgestellt, wobei das Verfahren mittels zumindest einer fahrzeugextern angeordneten Auswertevorrichtung ausführbar ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Empfangen zumindest einer authentifizierten Datennachricht, die eine gemäß einer Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens bereitgestellte Datennachricht repräsentiert, um Fahrzeugdaten von dem zumindest einem Fahrzeug zu empfangen; und

Durchführen eines Vergleichs der Fahrzeugdaten mit zumindest einem Hinweiskriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis, um die Fahrzeugdaten auszuwerten.

[0013] Das Verfahren zum Auswerten von Fahrzeugdaten kann in Verbindung mit einer Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens zum Bereitstellen der Fahrzeugdaten vorteilhaft ausgeführt werden. Die zumindest eine Auswertevorrichtung kann als eine benachbart zu einem Verkehrsweg angeordnete Vorrichtung bzw. periphere Vorrichtung und zusätzlich oder alternativ als ein Zentralsystem ausgeführt sein. Das Zentralsystem kann unter Verwendung des sogenannten Cloud Computing realisiert sein. Das zumindest eine Hinweiskriterium kann einen Vorgabeparameter, einen Schwell-

wert, ein Datenmuster und zusätzlich oder alternativ ein empfangenes Benutzereingabesignal aufweisen, das ein Hinweiskriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis repräsentiert.

[0014] Auch kann das Verfahren einen Schritt des Hinzufügens eines Zeitstempels und zusätzlich oder alternativ einer digitalen Signatur zu der empfangenen zumindest einen authentifizierten Datennachricht. Hierbei kann die zumindest eine Auswertevorrichtung ausgebildet sein, um die digitale Signatur zu generieren und zusätzlich oder alternativ die authentifizierte Datennachricht mit der digitalen Signatur zu versehen. Der Zeitstempel kann auf eine zuverlässige Zeitreferenz bezogen sein bzw. nach einem Abgleich mit einer zuverlässigen Zeitdifferenz erzeugt sein. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine Manipulation durch Verfälschen einer lokalen Uhrzeit im Fahrzeug verhindert und somit eine Sicherheit bezüglich einer Echtheit der Fahrzeugdaten erhöht werden kann.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform, wobei das Verfahren mittels einer Mehrzahl von fahrzeugextern angeordneten Auswertevorrichtungen ausgeführt wird, kann das Verfahren einen Schritt des zeitlichen Synchronisierens der Auswertevorrichtungen untereinander unter Verwendung einer gemeinsamen Zeitreferenz aufweisen. Hierbei kann jede der Mehrzahl von Auswertevorrichtungen ausgebildet sein, um das Verfahren zum Auswerten auszuführen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass mittels einer solchen Zeitsynchronisierung eine Klärung von Schuldfragen, Unfallhergängen oder dergleichen bei Unfällen mit mehreren Beteiligten ermöglicht oder zumindest erleichtert wird. Eine zweifelsfreie Erkennung von Unfällen und eine zweifelsfreie Rekonstruktion von Unfällen kann aufgrund einer solchen Zeitsynchronisierung durch die Einführung einer gemeinsamen Zeitbasis und geeigneter Fusionierung von Fahrzeugdaten aus mehreren Fahrzeugen in zumindest einer Auswertevorrichtung erreicht werden.

[0016] Ferner kann das Verfahren einen Schritt des Weiterleitens zumindest einer Teilmenge der Fahrzeugdaten an eine Speicherschnittstelle zu einer Speichereinrichtung in Abhängigkeit von dem Vergleich und zusätzlich oder alternativ von zumindest einem Hinweiskriterium aufweisen. Wenn das zumindest eine Hinweiskriterium angibt und zusätzlich oder alternativ der Vergleich ergibt, dass Fahrzeugdaten auf ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis bezogen sind, können diese Fahrzeugdaten im Schritt des Weiterleitens an die Speicherschnittstelle zu einer Speichereinrichtung weitergeleitet werden. Wenn das zumindest eine Hinweiskriterium angibt und zusätzlich oder alternativ der Vergleich ergibt, dass Fahrzeugdaten im Hinblick auf sicherheitsrelevante Verkehrereignis irrelevant sind, so kann in einem Schritt des Verwerfens zumindest eine Teilmenge der Fahrzeugdaten verworfen werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die empfangenen Fahrzeugdaten zunächst lediglich zwischengespeichert zu werden brauchen, beispielsweise in einem Ringpuffer

oder dergleichen, und nur bei Erkennung eines Unfalls bzw. einer kritischen Situation bzw. einer manuellen Auslösung per Benutzereingabesignal weiteren Auswertung und zusätzlich oder alternativ einer dauerhaften Speicherung zugeführt werden, so dass eine zu archivierende Datenmenge reduziert werden kann.

[0017] Dabei kann das Verfahren einen Schritt des Speicherns von weitergeleiteten Fahrzeugdaten mittels einer Speichereinrichtung in der zumindest einen Auswertevorrichtung aufweisen. Hierbei kann zumindest eine erste Auswertevorrichtung, die als eine benachbart zu einem Verkehrsweg angeordnete periphere Vorrichtung ausgeführt sein kann, und zusätzlich oder alternativ zumindest eine zweite Auswertevorrichtung vorgesehen sein, die als ein Zentralsystem ausgeführt sein kann. Dabei kann die zumindest eine erste Auswertevorrichtung eine erste Speichereinrichtung zum temporären Speichern von Fahrzeugdaten aufweisen und kann die zumindest eine zweite Auswertevorrichtung eine zweite Speichereinrichtung zum dauerhaften oder langfristigen Speichern von Fahrzeugdaten aufweisen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass alternativ zu einer kontinuierlichen Datenübertragung von zumindest einem Fahrzeug direkt in eine Speichereinrichtung einer zentralen Auswertevorrichtung bzw. ein sogenanntes Cloud-Backend mit dem vorgeschlagenen Verfahren eine vorgeschaltete Zwischenspeicherung der Fahrzeugdaten in einer Speichereinrichtung einer peripheren Auswertevorrichtung bzw. einer sogenannten Roadsideunit (RSU) durchgeführt werden kann. Das Speichern von Daten in einer räumlich von den Fahrzeugen entfernt liegenden Auswertevorrichtung minimiert eine Wahrscheinlichkeit eines Datenverlusts im Fahrzeug durch unmittelbare Unfallfolgen oder dergleichen. Entsprechende Datensicherungsmaßnahmen lassen sich in einer Auswertevorrichtung kosteneffizienter als im Fahrzeug realisieren. Auch ist somit ein Einsatz von kostengünstigen Speichereinrichtungen anstatt kostenintensiven, beispielsweise für den Automobilbereich zertifizierten, Speichern möglich. Durch eine Verlagerung komplexer Unfallerkennungsalgorithmen aus dem Fahrzeug in eine zentrale Vorrichtung kann eine fahrzeugseitige Systemkomplexität reduziert werden. Auch sind beispielsweise cloud-basierte Unfalllogger kostengünstig wartbar und aktualisierbar.

[0018] Auch kann das Verfahren einen Schritt des Anonymisierens und zusätzlich oder alternativ einen Schritt des Verschlüsselns zumindest einer Teilmenge der Fahrzeugdaten aufweisen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein rollenbasierter Prozess zur Sicherstellung des Datenschutzes und zur Steuerung von Zugriffsberechtigungen, wie beispielsweise durch Behörden, Versicherungen, Fahrzeughalter und/oder dergleichen, bereitgestellt werden kann.

[0019] Ferner wird ein Verfahren zum Überwachen eines Verkehrsgeschehens vorgestellt, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Bereitstellen von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs gemäß einer Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens zum Bereitstellen; und

Auswerten von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs gemäß einer Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens zum Auswerten.

[0020] Das Verfahren zum Überwachen kann in Verbindung mit einer Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens zum Bereitstellen der Fahrzeugdaten sowie in Verbindung mit einer Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens zum Auswerten der Fahrzeugdaten vorteilhaft ausgeführt werden.

[0021] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Vorrichtung oder ein System mit Einrichtungen, die ausgebildet sind, um die Schritte einer Ausführungsform eines hier vorgestellten Verfahrens durchzuführen, anzuordnen bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung oder eines Systems kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0022] Unter einer Vorrichtung oder einem System kann vorliegend ein elektrisches Gerät oder ein Verbund elektrischer Geräte verstanden werden, die Sensorsignale verarbeiten und in Abhängigkeit davon Steuer- und/oder Datensignale ausgeben. Die Vorrichtung oder das System kann eine Schnittstelle aufweisen, die hardware- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen der Vorrichtung beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

[0023] Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann und zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet wird, insbesondere wenn das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt wird.

[0024] Der hier vorgestellte Ansatz wird nachstehend anhand der beigelegten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Verkehrsumgebung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Bereitstellungsvorrichtung eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung von Auswertevorrichtungen eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines fahrzeugseitigen Teils eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines streckenseitigen Teils eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugdatenpakets gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Überwachen gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Bereitstellen gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 9 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Auswerten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0025] In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Verkehrsumgebung mit einem Verkehrsüberwachungssystem 100, auch System zum Überwachen eines Verkehrsgeschehens genannt, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Verkehrsüberwachungssystem 100 eine zentrale Auswertevorrichtung 110, eine Mehrzahl von peripheren Auswertevorrichtungen 120 und eine Mehrzahl von Bereitstellungsvorrichtungen 130 auf.

[0027] Jede der Mehrzahl von Bereitstellungsvorrichtungen 130 ist hierbei in einem Fahrzeug 140 angeordnet. Jede Bereitstellungsvorrichtung 130 ist ausgebildet, um Fahrzeugdaten des Fahrzeugs 140 bereitzustellen, in dem dieselbe angeordnet ist. Das Bereitstellen der

Fahrzeugdaten ist nachstehend unter Bezugnahme auf nachfolgende Figuren detaillierter erläutert.

[0028] Die Fahrzeuge 140 sind gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung straßengebundene Kraftfahrzeuge. Zwei der Fahrzeuge 140 sind an einem Unfallereignis 145 beteiligt, beispielsweise einem Zusammenstoß der beiden Fahrzeuge 140. Die Mehrzahl von Fahrzeugen 140 sind Teil eines Verkehrsgeschehens auf einer Straße 150. In Fig. 1 sind beispielhaft vier Fahrzeuge 140 auf der Straße 150 bzw. einem Straßenabschnitt oder Streckenabschnitt dargestellt.

[0029] Die peripheren Auswertevorrichtungen 120 sind ortsfest und entlang der Straße 150 angeordnet. Die zentrale Auswertevorrichtung 110 ist ortsfest und von der Straße 150 beabstandet angeordnet. Die peripheren Auswertevorrichtungen 120 und die zentrale Auswertevorrichtung 110 sind ausgebildet, um die Fahrzeugdaten der Fahrzeuge 140 auszuwerten. Das Auswerten der Fahrzeugdaten ist nachstehend unter Bezugnahme auf nachfolgende Figuren detaillierter erläutert.

[0030] Wie es in Fig. 1 anhand von Antennensymbolen veranschaulicht ist, sind die Bereitstellungsvorrichtungen 130 und die peripheren Auswertevorrichtungen 120 drahtlos datenübertragungsfähig miteinander verbunden. Die peripheren Auswertevorrichtungen 120 und die zentrale Auswertevorrichtung 110 sind ortsfeste Anlagen. Die Verbindung zwischen den Anlagen 110, 120 ist daher nach derzeitigem Stand der Technik drahtgebunden vorteilhaft, da dies unter anderem beispielsweise eine höhere Kapazität, weniger Latenz, eine höhere Zuverlässigkeit, weniger Interferenz sowie eine bessere Zeitsynchronisation ermöglicht. Es ist möglich, dass hier in Zukunft auch geeignete drahtlose Technologien zur Verfügung stehen. Auch heutzutage kann die Datenübertragung zwischen den Anlagen 110, 120 drahtlos implementiert werden, allerdings erscheint dies aus technischer Sicht nur dann sinnvoll, wenn keine drahtgebundenen Daten-Leitungen zur Verfügung stehen.

[0031] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann anstelle der peripheren Auswertevorrichtungen 120 und der zentralen Auswertevorrichtung 110 auch lediglich eine Auswertevorrichtung vorgesehen sein.

[0032] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Bereitstellungsvorrichtung 130 eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einem Fahrzeug 140. Die in Fig. 2 dargestellte Bereitstellungsvorrichtung 130 bzw. Vorrichtung zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs entspricht dabei einer der in Fig. 1 gezeigten Bereitstellungsvorrichtungen oder einer ähnlichen Bereitstellungsvorrichtung.

[0033] Die Bereitstellungsvorrichtung 130 weist eine Einleseeinrichtung 232, eine Erzeugungseinrichtung 234, eine Signiereinrichtung 236 und eine Ausgabeeinrichtung 238 auf. Von dem Fahrzeug 140 sind in der Darstellung von Fig. 2 zusätzlich zu der Bereitstellungsvorrichtung 130 beispielhaft lediglich eine Erfassungsein-

richtung 242 und eine Sendeschnittstelle 244 gezeigt.

[0034] Die Erfassungseinrichtung 242, bei der es sich gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beispielhaft um eine Fahrzeugkamera handelt, ist ausgebildet, um Fahrzeugdaten 262 zu erfassen. Auch ist die Erfassungseinrichtung 242 ausgebildet, um die Fahrzeugdaten 262 für die Bereitstellungsvorrichtung 130 bereitzustellen.

[0035] Die Einleseeinrichtung 232 der Bereitstellungsvorrichtung 130 ist ausgebildet, um die mittels der Erfassungseinrichtung 242 erfassten Fahrzeugdaten 262 einzulesen. Auch ist die Einleseeinrichtung 232 ausgebildet, um die eingelesenen Fahrzeugdaten 262 an die Erzeugungseinrichtung 234 weiterzugeben. Beispielsweise ist die Einleseeinrichtung 232 ausgebildet, um Sensorrohdaten, aus Sensorrohdaten hergeleitete Informationen, Daten über von dem Fahrzeug 140 automatisiert durchgeführte Aktionen und zusätzlich oder alternativ Daten über Fahrereingriffe als die Fahrzeugdaten 262 einzulesen.

[0036] Die Erzeugungseinrichtung 234 ist ausgebildet, um unter Verwendung der eingelesenen Fahrzeugdaten 262 eine Datennachricht zu erzeugen, welche die eingelesenen Fahrzeugdaten 262 umfasst. Auch ist die Erzeugungseinrichtung 232 ausgebildet, um die erzeugte Datennachricht für die Signiereinrichtung 236 bereitzustellen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Erzeugungseinrichtung 234 ferner ausgebildet, um beim Erzeugen der Datennachricht zumindest eine Teilmenge der Fahrzeugdaten 262 zu verschlüsseln.

[0037] Die Signiereinrichtung 236 wiederum ist ausgebildet, um die erzeugte Datennachricht mit zumindest einer digitalen Signatur zu versehen, um eine authentifizierte Datennachricht 264 zu generieren. Auch ist die Signiereinrichtung 236 ausgebildet, um die authentifizierte Datennachricht 264 an die Ausgabeeinrichtung 238 weiterzuleiten. Optional ist die Signiereinrichtung 236 dabei ausgebildet, um die erzeugte Datennachricht mit einer digitalen Gerätesignatur der Erfassungseinrichtung 242 oder einer Steuereinrichtung des Fahrzeugs 140 und zusätzlich oder alternativ mit einer digitalen Personensignatur eines Fahrers des Fahrzeugs 140 zu versehen.

[0038] Die Ausgabeeinrichtung 238 ist ausgebildet, um die authentifizierte Datennachricht 264 an die Sendeschnittstelle 244 auszugeben. Bei der Sendeschnittstelle 244 handelt es sich um eine Schnittstelle zu einer fahrzeugexternen Auswertevorrichtung. Hierbei ist die authentifizierte Datennachricht 264 mittels der Sendeschnittstelle 244 drahtlos an die fahrzeugexterne Auswertevorrichtung übertragbar. Dies ist durch ein Antennensymbol in Fig. 2 veranschaulicht.

[0039] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Einleseeinrichtung 232 ausgebildet sein, um ein Benutzereingabesignal einzulesen, das ein Hinweiskriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis repräsentiert. Hierbei kann die Ausgabeeinrichtung 238 ausgebildet sein, um das Benutzereingabesignal an die Sende-

schnittstelle 244 zu der fahrzeugexternen Auswertevorrichtung auszugeben.

[0040] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung von Auswertevorrichtungen 110 und 120 eines Verkehrsüberwachungssystems bzw. Vorrichtungen zum Auswerten von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die in Fig. 3 dargestellten Auswertevorrichtungen 110 und 120 entsprechen dabei in Fig. 1 gezeigten Auswertevorrichtungen oder ähnlichen Auswertevorrichtungen. In Fig. 3 sind hierbei die zentrale Auswertevorrichtung 110 und eine der peripheren Auswertevorrichtungen 120 aus Fig. 1 detaillierter gezeigt. Dabei kann jede der peripheren Auswertevorrichtungen aus Fig. 1 im Wesentlichen der in Fig. 3 dargestellten peripheren Auswertevorrichtung 120 entsprechen oder ähnlich sein.

[0041] Die zentrale Auswertevorrichtung 110 und die periphere Auswertevorrichtung 120 weisen gemeinschaftlich betrachtet eine Empfangseinrichtung 321, eine Vergleichseinrichtung 322, eine Hinzufügeeinrichtung 323, eine Synchronisationseinrichtung 324, eine Weiterleiteinrichtung 325, eine Speichereinrichtung 326, eine Anonymisierereinrichtung 327 und eine Verschlüsselungseinrichtung 328 auf. Dabei sind die zentrale Auswertevorrichtung 110 und die periphere Auswertevorrichtung 120 auf drahtlose Weise datenübertragungsfähig miteinander verbunden. Dies ist durch Antennensymbole in Fig. 3 veranschaulicht.

[0042] Gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die periphere Auswertevorrichtung 120 beispielhaft die Empfangseinrichtung 321, die Vergleichseinrichtung 322, die Hinzufügeeinrichtung 323, die Synchronisationseinrichtung 324 und die Weiterleiteinrichtung 325 auf. Die zentrale Auswertevorrichtung 110 weist die Speichereinrichtung 326, die Anonymisierereinrichtung 327 und die Verschlüsselungseinrichtung 328 auf. Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann die periphere Auswertevorrichtung 120 die Empfangseinrichtung 321 und optional die Hinzufügeeinrichtung 323 sowie gegebenenfalls die Synchronisationseinrichtung 324 aufweisen und kann die zentrale Auswertevorrichtung 110 die Vergleichseinrichtung 322, die Weiterleiteinrichtung 325, die Speichereinrichtung 326 und optional die Anonymisierereinrichtung 327 sowie gegebenenfalls die Verschlüsselungseinrichtung 328 aufweisen.

[0043] Die Empfangseinrichtung 321 ist ausgebildet, um mindestens eine von einer Bereitstellungsvorrichtung zumindest eines Fahrzeugs mittels einer Sendeschnittstelle ausgesendete, authentifizierte Datennachricht 264 über eine Empfangsschnittstelle zu empfangen. Anders ausgedrückt ist die Empfangseinrichtung 321 ausgebildet, um mindestens eine authentifizierte Datennachricht 264 zu empfangen, die mittels einer der Bereitstellungsvorrichtungen aus Fig. 1 bereitgestellt ist. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Empfangseinrichtung 321 ausgebildet, um die empfangene authentifizierte Datennachricht 264 an die Vergleichseinrichtung 322 weiter-

zugeben.

[0044] Die Vergleichseinrichtung 322 ist ausgebildet, um einen Vergleich der durch die empfangene authentifizierte Datennachricht 264 repräsentierten Fahrzeugdaten mit zumindest einem Hinweiskriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis durchzuführen. Gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist die Vergleichseinrichtung 322 in der peripheren Auswertevorrichtung 120 angeordnet. Die Vergleichseinrichtung 322 ist dabei ausgebildet, um die authentifizierte Datennachricht 264 an die Weiterleiteinrichtung 325 auszugeben. Alternativ oder zusätzlich kann die zentrale Auswertevorrichtung 110 die Vergleichseinrichtung 322 aufweisen.

[0045] Gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die periphere Auswertevorrichtung 120 ferner die Hinzufügeeinrichtung 323 und die Synchronisationseinrichtung 324 auf. Dabei ist die Empfangseinrichtung 321 ausgebildet, um die empfangene authentifizierte Datennachricht 264 an die Hinzufügeeinrichtung 323 weiterzugeben. Die Hinzufügeeinrichtung 323 ist ausgebildet, um einen Zeitstempel und zusätzlich oder alternativ eine digitale Signatur zu der mindestens einen empfangenen, authentifizierte Datennachricht 264 hinzuzufügen. Auch ist die Hinzufügeeinrichtung 323 ausgebildet, um die um den Zeitstempel und/oder die digitale Signatur ergänzte, authentifizierte Datennachricht 264 an die Vergleichseinrichtung 322 auszugeben. Die Synchronisationseinrichtung 324 ist ausgebildet, um unter Verwendung einer gemeinsamen Zeitreferenz bzw. unter Bezugnahme auf eine gemeinsame Zeitreferenz eine zeitliche Synchronisation mit anderen peripheren Auswertevorrichtungen und zusätzlich oder alternativ mit der zentralen Auswertevorrichtung 110 durchzuführen. Hierbei ist die Synchronisationseinrichtung 324 datenübertragungsfähig mit der Hinzufügeeinrichtung 323 sowie mit anderen peripheren Auswertevorrichtungen verbunden.

[0046] Die Weiterleiteinrichtung 325 ist ausgebildet, um zumindest eine Teilmenge der Fahrzeugdaten aus der mindestens einen authentifizierte Datennachricht 264 an eine Speicherschnittstelle zu der Speichereinrichtung 326 weiterzuleiten. Dabei ist die Weiterleiteinrichtung 325 ausgebildet, um in Abhängigkeit von dem mittels der Vergleichseinrichtung 322 durchgeführten Vergleich und zusätzlich oder alternativ in Abhängigkeit von zumindest einem Hinweiskriterium Fahrzeugdaten aus der mindestens einen authentifizierte Datennachricht 264 weiterzuleiten oder zu verwerfen. Die Speicherschnittstelle ist gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung als drahtlose Datenverbindung zwischen der peripheren Auswertevorrichtung 120 und der zentralen Auswertevorrichtung 110 ausgeführt. Gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist die Weiterleiteinrichtung 325 in der peripheren Auswertevorrichtung 120 angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann die zentrale Auswertevorrichtung 110 die Weiterleitein-

richtung 325 aufweisen.

[0047] Die Speichereinrichtung 326 ist ausgebildet, um die weitergeleiteten Fahrzeugdaten aus der mindestens einen authentifizierten Datennachricht 264 zu speichern. Die Speichereinrichtung 326 ist in der zentralen Auswertevorrichtung 110 angeordnet.

[0048] Gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die zentrale Auswertevorrichtung 110 die Anonymisiereinrichtung 327 und die Verschlüsselungseinrichtung 328 auf. Dabei sind die Anonymisiereinrichtung 327 und die Verschlüsselungseinrichtung 328 beispielhaft datenübertragungsfähig miteinander und mit der Speichereinrichtung 326 verbunden. Die Anonymisiereinrichtung 327 ist ausgebildet, um zumindest eine Teilmenge der Fahrzeugdaten zu anonymisieren. Die Verschlüsselungseinrichtung 328 ist ausgebildet, um zumindest eine Teilmenge der Fahrzeugdaten zu verschlüsseln. Optional kann die zentrale Auswertevorrichtung 110 lediglich die Anonymisiereinrichtung 327 oder die Verschlüsselungseinrichtung 328 aufweisen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die periphere Auswertevorrichtung 120 die Anonymisiereinrichtung 327 und zusätzlich oder alternativ die Verschlüsselungseinrichtung 328 aufweisen.

[0049] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines fahrzeugseitigen Teils eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dabei weist der fahrzeugseitige Teil des Verkehrsüberwachungssystems eine Bereitstellungsvorrichtung 130 auf, die in einem Fahrzeug 140 angeordnet ist. Die in Fig. 4 dargestellte Bereitstellungsvorrichtung 130 entspricht dabei einer der in Fig. 1 gezeigten Bereitstellungsvorrichtungen, der in Fig. 2 dargestellten Bereitstellungsvorrichtung oder einer ähnlichen Bereitstellungsvorrichtung.

[0050] Von dem Fahrzeug 140 sind in Fig. 4 zusätzlich zu der Bereitstellungsvorrichtung 130 ferner eine Mehrzahl von Erfassungseinrichtungen 442A, 442B, 442C, 442D und 442E, eine Fahrerauthentifizierungseinrichtung 446 und eine manuelle Auslöseeinrichtung 448 gezeigt. Dabei sind die Mehrzahl von Erfassungseinrichtungen 442A, 442B, 442C, 442D und 442E sowie die Fahrerauthentifizierungseinrichtung 446 und die manuelle Auslöseeinrichtung 448 datenübertragungsfähig mit der Bereitstellungsvorrichtung 130 verbunden.

[0051] Die Mehrzahl von Erfassungseinrichtungen 442A, 442B, 442C, 442D und 442E sind ausgebildet, um Fahrzeugdaten an die Bereitstellungsvorrichtung 130 zu übertragen. Gemäß dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist eine erste Erfassungseinrichtung 442A als Sensorik für Ultraschall, Beschleunigung, Raddrehzahl und/oder dergleichen ausgeführt, ist eine zweite Erfassungseinrichtung 442B als Sensorik für Bedieneingriffe wie beispielsweise für Lenkwinkel, Bremsbetätigung und/oder dergleichen ausgeführt, ist eine dritte Erfassungseinrichtung 442C als eine Positionserfassungseinrichtung wie beispielsweise ein GPS-Empfänger (GPS = Global Positioning System)

oder dergleichen ausgeführt, ist eine vierte Erfassungseinrichtung 442D als eine Schnittstelle zu einem Steuergerät beispielsweise zum Erfassen von Daten über eine Airbag-Auslösung und/oder dergleichen ausgeführt und ist eine fünfte Erfassungseinrichtung 442E als Sensorik für Fahrzeugdaten aus weiteren Datenquellen ausgeführt.

[0052] Die Fahrerauthentifizierungseinrichtung 446 ist ausgebildet, um eine Authentifizierung bzw. Verifikation einer Identität eines Fahrers des Fahrzeugs 140 durchzuführen. Beispielsweise ist die Fahrerauthentifizierungseinrichtung 446 ausgebildet, um Daten von einer Smartcard, insbesondere von einem Personalausweis oder dergleichen, oder eines anderen Identifizierungsmittels einzulesen. Ferner ist die Fahrerauthentifizierungseinrichtung 446 ausgebildet, um Authentifizierungsdaten zum Erstellen der digitalen Personensignatur an die Bereitstellungsvorrichtung 130 auszugeben.

[0053] Die manuelle Auslöseeinrichtung 448 ist ausgebildet, um ein auf ein sicherheitskritisches oder sicherheitsrelevantes Verkehrereignis hinweisendes Benutzereingabesignal ansprechend auf eine Benutzereingabe zu generieren. Dabei kann die manuelle Auslöseeinrichtung 448 beispielsweise einen Notfallknopf oder dergleichen aufweisen.

[0054] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines streckenseitigen Teils eines Verkehrsüberwachungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dabei weist der streckenseitige Teil des Verkehrsüberwachungssystems eine zentrale Auswertevorrichtung 110, beispielhaft lediglich drei explizit dargestellte, periphere Auswertevorrichtungen 120 und ein Netzwerk 515 auf. Die in Fig. 5 dargestellten Auswertevorrichtungen 110 und 120 entsprechen dabei den in Fig. 1 gezeigten Auswertevorrichtungen, den in Fig. 3 dargestellten Auswertevorrichtungen oder ähnlichen Auswertevorrichtungen.

[0055] Die peripheren Auswertevorrichtungen 120 sind mittels des Netzwerks 515 datenübertragungsmäßig mit der zentralen Auswertevorrichtung 110 verbunden. Dabei sind die peripheren Auswertevorrichtungen 120 beispielsweise als sogenannte Road Side Units (RSU) ausgeführt. Die peripheren Auswertevorrichtungen 120 sind ausgebildet, um zumindest einer empfangenen authentifizierten Datennachricht von einer Bereitstellungsvorrichtung zumindest eines Fahrzeugs eine zusätzliche Signatur hinzuzufügen. Die zentrale Auswertevorrichtung 110 ist ausgebildet, um einen Cloud-Service, eine Unfallerkennung, eine Datenspeicherung, eine Archivierung und/oder dergleichen zu realisieren.

[0056] Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugdatenpakets gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das dargestellte Fahrzeugdatenpaket weist Fahrzeugdaten 262 auf, beispielsweise die Fahrzeugdaten aus Fig. 2. Auch umfasst das Fahrzeugdatenpaket eine authentifizierte Datennachricht 264, beispielsweise die authentifizierte Datennachricht aus Fig. 2 bzw. Fig. 3.

[0057] Dabei weist die authentifizierte Datennachricht 264 zusätzlich zu den Fahrzeugdaten 262 eine digitale Gerätesignatur 602 und eine digitale Personensignatur 604 auf. Die Fahrzeugdaten 262 sind mittels einer Signiereinrichtung einer Bereitstellungsvorrichtung, wie beispielsweise mittels der Signiereinrichtung der Bereitstellungsvorrichtung aus einer der Figuren 1, 2 und 4, mit der digitalen Gerätesignatur 602 und der digitalen Personensignatur 604 versehen.

[0058] Zusätzlich zu der authentifizierten Datennachricht 264 umfasst das Fahrzeugdatenpaket einen Zeitstempel 610 und eine digitale Signatur 612 einer Auswertevorrichtung, wie beispielsweise einer der Auswertevorrichtungen aus einer der Figuren 1, 3 und 5. Der authentifizierte Datennachricht 264 sind mittels einer Hinzufügeeinrichtung einer Auswertevorrichtung, wie beispielsweise mittels der Hinzufügeeinrichtung einer Auswertevorrichtung aus einer der Figuren 1, 3 und 5, der Zeitstempel 610 und die digitale Signatur 612 hinzugefügt.

[0059] Somit weist das Fahrzeugdatenpaket die Fahrzeugdaten 262, die digitale Gerätesignatur 602, die digitale Personensignatur 604, den Zeitstempel 610 und die digitale Signatur 612 auf. Das Fahrzeugdatenpaket ist mittels einer Speichereinrichtung einer Auswertevorrichtung, wie beispielsweise der Speichereinrichtung einer Auswertevorrichtung aus einer der Figuren 1, 3 und 5 speicherbar.

[0060] Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 700 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zum Überwachen eines Verkehrsgeschehens. Das Verfahren 700 ist in Verbindung mit bzw. unter Verwendung von einem Verkehrsüberwachungssystem wie dem Verkehrsüberwachungssystem aus Fig. 1 ausführbar.

[0061] Das Verfahren 700 weist einen Schritt 710 des Bereitstellens von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs auf. Dabei ist der Schritt 710 des Bereitstellens in Verbindung mit bzw. unter Verwendung von einer Bereitstellungsvorrichtung wie der Bereitstellungsvorrichtung aus einer der Figuren 1, 2 und 4 durchführbar. Der Schritt 710 des Bereitstellens weist Teilschritte auf, die ein in Fig. 8 dargestelltes Verfahren zum Bereitstellen umfasst.

[0062] Ferner weist das Verfahren 700 einen Schritt 720 des Auswertens von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs auf. Dabei ist der Schritt 720 des Auswertens in Verbindung mit bzw. unter Verwendung von zumindest einer Auswertevorrichtung wie zumindest einer der Auswertevorrichtungen aus einer der Figuren 1, 3 und 5 durchführbar. Der Schritt 720 des Auswertens weist Teilschritte auf, die ein in Fig. 9 dargestelltes Verfahren zum Auswerten umfasst.

[0063] Fig. 8 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 810 zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten eines Fahrzeugs, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dabei ist das Verfahren 810 mittels einer fahrzeugintern angeordneten Bereitstellungsvorrichtung ausführbar, wie beispielsweise der Bereitstel-

lungsvorrichtung aus einer der Figuren 1, 2 und 4.

[0064] Das Verfahren 810 weist einen Schritt 812 des Einlesens von mittels zumindest einer Erfassungseinrichtung des Fahrzeugs erfassten Fahrzeugdaten auf. In einem auf den Schritt 812 des Einlesens folgenden Schritt 814 des Erzeugens wird eine Datennachricht erzeugt, welche die eingelesenen Fahrzeugdaten umfasst oder darstellt. Ferner weist das Verfahren 810 einen Schritt 816 des Versehens der erzeugten Datennachricht mit zumindest einer digitalen Signatur auf, um eine authentifizierte Datennachricht zu generieren. In einem bezüglich des Schrittes 816 nachfolgend ausführbaren Schritt 818 des Ausgebens wird die authentifizierte Datennachricht an eine Sendeschnittstelle zum Aussenden der authentifizierten Datennachricht an eine fahrzeugexterne Auswertevorrichtung ausgegeben. Dadurch werden die Fahrzeugdaten an die fahrzeugexterne Auswertevorrichtung bereitgestellt.

[0065] Fig. 9 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 920 zum Auswerten von Fahrzeugdaten zumindest eines Fahrzeugs, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dabei ist das Verfahren 920 mittels zumindest einer fahrzeugextern angeordneten Auswertevorrichtung ausführbar, wie beispielsweise zumindest einer der Auswertevorrichtungen aus einer der Figuren 1, 3 und 5. Auch ist das Verfahren 920 unter Verwendung der durch Ausführen des Verfahrens zum Bereitstellen aus Fig. 8 bereitgestellten Fahrzeugdaten durchführbar.

[0066] Das Verfahren 920 weist einen Schritt 921 des Empfangens von Fahrzeugdaten auf, die in Form zumindest einer authentifizierten Datennachricht über die Sendeschnittstelle von dem zumindest einem Fahrzeug ausgesendet wurden, wie es anhand von Fig. 8 beschrieben ist. Nach dem Schritt 921 wird ein Schritt 922 ausgeführt, in dem die Fahrzeugdaten mit zumindest einem Hinweis-kriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrsereignis verglichen werden. Dadurch können die Fahrzeugdaten ausgewertet werden.

[0067] Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden in einem bezüglich des Schrittes 921 des Empfangens nachfolgend ausgeführten Schritt 923 des Hinzufügens ein Zeitstempel und zusätzlich oder alternativ eine digitale Signatur zu der empfangenen zumindest einen authentifizierten Datennachricht hinzugefügt.

[0068] In einem optionalen Schritt 924 des zeitlichen Synchronisierens werden die Auswertevorrichtungen unter Verwendung einer gemeinsamen Zeitreferenz miteinander synchronisiert. Hierbei ist anzumerken, dass der Schritt 924 des zeitlichen Synchronisierens in Verbindung mit einer Mehrzahl von peripheren Auswertevorrichtungen ausführbar ist, wie beispielsweise den peripheren Auswertevorrichtungen aus Fig. 1, Fig. 3 bzw. Fig. 5.

[0069] Ferner weist das Verfahren 920 gemäß einem Ausführungsbeispiel einen Schritt 925 des Weiterleitens zumindest einer Teilmenge der Fahrzeugdaten an eine Speicherschnittstelle zu einer Speichereinrichtung auf.

Der Schritt 925 des Weiterleitens wird in Abhängigkeit von dem Vergleich aus dem Schritt 922 des Vergleichens und zusätzlich oder alternativ in Abhängigkeit von zumindest einem Hinweiskriterium ausgeführt. In einem bezüglich des Schrittes 925 des Weiterleitens nachfolgend ausführbaren Schritt 926 des Speicherns werden weitergeleitete Fahrzeugdaten mittels einer Speichereinrichtung in der zumindest einen Auswertevorrichtung gespeichert.

[0070] Gemäß einer Ausführungsform weist das Verfahren 920 ferner einen Schritt 927 des Anonymisierens und zusätzlich oder alternativ einen Schritt 928 des Verschlüssels zumindest einer Teilmenge der Fahrzeugdaten auf. Dabei werden der Schritt 927 des Anonymisierens bzw. der Schritt 928 des Verschlüssels bezüglich des Schrittes 921 des Empfangens nachfolgend ausgeführt.

[0071] Unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 9 werden nachfolgend Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zusammenfassend und mit anderen Worten erläutert.

[0072] Gemäß Ausführungsbeispielen ist insbesondere eine Echtzeit-Übertragung, Signierung und Speicherung, beispielsweise mit Zeitstempel, von relevanten Fahrzeugdaten 242 in fahrzeugexterne Vorrichtungen realisierbar. Solche Fahrzeugdaten 242 umfassen beispielsweise Sensorrohdaten, z. B. bezüglich eines Fahrzeugumfelds und/oder Fahrzeugzustands, oder Aufmerksamkeit bzw. Fahrbereitschaft des Fahrers, z. B. auch Müdigkeitserkennung oder Berührungssensor am Lenkrad, aus den Rohdaten gewonnene bzw. abgeleitete Informationen, beispielsweise eine Objektliste, vom Fahrzeug 140 automatisiert durchgeführte Aktionen, gegebenenfalls mit auslösendem Ereignis, manuelle Fahrereingriffe und/oder dergleichen.

[0073] Es wird insbesondere eine Signatur von Unfalldaten mit einem Crypto-Schlüssel eines Fahrers, z. B. durch eine Smartcard oder einen neuen Personalausweis (nPA), im Fahrzeug 140 sowie durch nachgelagerte Systemelemente, z. B. RSU, ermöglicht, sodass sich eine Datenintegrität bzw. Authentizität sowie eine Unabstreitbarkeit von durch die Fahrzeugdaten 262 repräsentierten Tatsachen technisch nachweisen lassen. Eine Signatur und Zeitstempelung durch die peripheren Auswertevorrichtungen 120 ermöglicht, eine Manipulation durch Verfälschen einer lokalen Uhrzeit im Fahrzeug 140 auszuschließen. Die RSUs peripheren Auswertevorrichtungen 120 bzw. und alle nachgelagerten Systemkomponenten werden beispielsweise kontinuierlich synchronisiert.

[0074] Bei Erkennung eines Unfalls bzw. einer kritischen Situation bzw. einer manuellen Auslösung werden Fahrzeugdaten von den peripheren Auswertevorrichtungen 120 an die zentrale Auswertevorrichtung 110 bzw. in ein sogenanntes Back-End bzw. Cloud-Back-End übertragen. Dadurch ist eine Menge von in die Cloud zu übertragenden Daten reduzierbar, wobei auch dafür gesorgt wird, dass die Daten manipulations- und verlustsi-

cher außerhalb vom Fahrzeug 140 abgelegt werden. Die Cloud-Anbindung ist insbesondere, jedoch nicht ausschließlich über automotive-WLAN (IEEE802.11p) mittels der sogenannten Road Side Units (RSUs) oder mittels Mobilfunk realisierbar.

[0075] Die "Cloud-Anbindung" im Sinne einer Datenverbindung kann dabei in zwei Segmente untergliedert werden. Ein erstes Segment umfasst die Verbindung vom Fahrzeug 140 zur RSU. Diese Verbindung ist zweckmäßigerweise drahtlos ausgeprägt (z.B. mit IEEE802.11p). Ein zweites Segment umfasst die Verbindung vom Netzwerk 515 zwischen RSUs und zentraler Auswertevorrichtung 110. Diese Verbindung ist nach heutigem Stand der Technik als drahtgebundenes Netzwerk ausgeprägt. Diese Verbindung kann auch drahtlos umgesetzt werden, gegebenenfalls unter Verwendung zukünftiger Technologien.

[0076] Eine Datenübertragung findet insbesondere voll automatisiert, beispielsweise in einem vorgegebenen zeitlichen Raster oder dergleichen statt. Ein manueller Eingriff ist in einem solchen Fall nicht notwendig. Durch eine cloudseitige Fusionierung von Daten, insbesondere mit einer globalen Zeitbasis, aus mehreren Fahrzeugen mit einer bestimmten geografischen Nähe zueinander entstehen lokal begrenzte, konsistente Gesamtsichten. Diese können durch Anreicherung mit weiteren Daten, wie beispielsweise von Umgebungssensoren wie Überwachungskameras oder Satelliten, verfeinert werden. Eine solche Gesamtsicht eignet sich zur automatisierten Evaluierung durch cloudseitige Algorithmen zwecks zweifelsfreier Erkennung eines Unfalls und unterstützt bei einer zweifelsfreien Aufklärung eines Unfalls. Dazu können bei einem erkannten Unfall relevante Daten zur weiteren Auswertung an ein zentrales Unfalldatenregister übertragen werden. Sollte kein Unfall erkannt werden, können die Daten beispielsweise gelöscht oder überschrieben werden, sodass die Speicherressourcen effizient genutzt werden und der Datenschutz der Fahrzeugbesitzer bzw. Fahrer gewährleistet ist.

[0077] Zusätzlich zur cloudseitigen Unfallerkennung kann ein Unfall ebenfalls durch beteiligte Fahrzeuge und unbeteiligte Fahrzeuge, beispielsweise durch lokale Auswertung einer Frontkamera in einem nachfolgenden Fahrzeug, erkannt werden. Solche Erkennungen können entsprechend automatisiert gemeldet werden. Zudem kann die Unfallerkennung auch manuell erfolgen, wie beispielsweise durch Auslösen eines Notfallknopfes im Fahrzeug 140 oder durch einen Anruf eines Augenzeugen.

[0078] Für die notwendige zeitliche Synchronisierung der relevanten Kommunikationspartner eignen sich standardisierte Protokolle, wie beispielsweise IEEE1588. Dazu werden insbesondere die peripheren Auswertevorrichtungen 120 bzw. Road Side Units kontinuierlich gemäß dem Schritt 924 des Verfahrens 920 untereinander synchronisiert und die von Fahrzeugen 140 eingehenden Datennachrichten 264 mit Zeitstempeln angereichert.

Somit lassen sich eventuell abweichende oder manipulierte, lokale Uhren als Fehlerquelle bei einer Rekonstruktion von Unfällen mit mehreren beteiligten Fahrzeugen 140 ausschließen.

[0079] Die Datenintegrität wird sichergestellt durch eine fortlaufende digitale Signatur 602, 604 und 612, die sowohl fahrzeugseitig als auch fahrzeugextern bzw. RSUseitig bzw. cloudseitig erfolgt. Dabei werden beispielsweise verschiedene Schlüssel verwendet, die jeweils nur einer Seite bekannt sind. Somit kann Datenintegrität und -authentizität nachträglich nachgewiesen werden, denn eine nicht nachweisbare Manipulation wäre nur mit beiden Schlüsseln möglich. Da die Schlüssel räumlich getrennt - im Fahrzeug, in den peripheren Auswertevorrichtungen und der zentralen Auswertevorrichtung - vorliegen und zusätzlich durch mechanischen Zugangsschutz gesichert werden können, ist eine unmerkliche Manipulation unwahrscheinlich. Selbst falls ein zur Signatur 602 und/oder 604 verwendeter öffentlicher Schlüssel, der sich im Fahrzeug 140 befindet, zerstört wird, ist die Integrität der Fahrzeugdaten 262 mit den geheimen Schlüsseln der Auswertevorrichtungen 110 und/oder 120 und des Fahrzeugs 140, die nur zum Verifizieren, aber nicht zum Signieren benötigt werden, sich also nicht im Fahrzeug 140 bzw. in den Auswertevorrichtungen 110 und/oder 120 befinden, jederzeit überprüfbar. Somit ist eine Eignung der auf diese Weise signierten Fahrzeugdaten 262 als Beweismittel möglich.

[0080] Dabei wird zwischen den Fällen Signatur und Verifizieren (also Integrität) und den Fällen Verschlüsseln/Entschlüsseln unterschieden.

[0081] Bezüglich der Fälle Signatur und Verifizieren erfolgt die Signatur im Fahrzeug mit einem geheimen Schlüssel "Fg". Dieser könnte bei einem Unfall zerstört werden. Zum Verifizieren wird nur der zu "Fg" passende öffentliche (nicht geheime) Schlüssel "Fö" benötigt, der allgemein bekannt ist und außerhalb des Fahrzeugs verteilt vorliegt.

[0082] Bezüglich der Fälle Verschlüsseln/Entschlüsseln erfolgt das Verschlüsseln fahrzeugseitig mit verschiedenen öffentlichen Schlüsseln - je nach Adressat der Daten. Zum Entschlüsseln wird der geheime Schlüssel des Adressaten benötigt. Dieser Fall ist unkritisch, da nur die fahrzeugseitigen geheimen Schlüssel der Gefahr einer Zerstörung durch Unfälle ausgesetzt sind.

[0083] Die Datenhoheit und der Datenschutz werden dabei insbesondere durch folgende drei alternativen oder kombinierbaren Mechanismen verbessert.

[0084] Erstens werden, wenn sich kein Unfall ereignet, die Fahrzeugdaten 262 bzw. die Datennachrichten 264 nach kurzer Zeit automatisch gelöscht. Eine Dauer einer temporären Speicherung sowie ein Detaillierungsgrad kann dabei auch durch einen prädiktiven Algorithmus bestimmt werden, beispielsweise kann eine umfangreiche Speicherung in unfallverdächtigen Situationen vorgesehen sein, z. B. bei scharfem Bremsen, Warn blinker, etc.

[0085] Zweitens ist eine Verschlüsselung aller zur Un-

fallerkennung nicht notwendigen Daten - beispielsweise sind dazu Beschleunigungswerte oberhalb bestimmter Schwellen erforderlich, jedoch beispielsweise nicht ein Füllstand des Scheibenwischwassers - vor einer Übertragung vom Fahrzeug 140 zu einer Auswertevorrichtung 110 und/oder 120 vorgesehen. Die Daten können nur mit dem Schlüssel des Fahrzeugeigentümers bzw. Fahrzeugbesitzers und somit nur mit seinem Einverständnis entschlüsselt und ausgewertet werden. Zusätzlich lässt sich durch die Verwendung verschiedener Schlüssel ein Rollenkonzept realisieren, bei dem der Fahrzeughalter und/oder Gesetzgeber entscheidet, welchen Dritten welche Daten zur Verfügung gestellt werden.

[0086] Drittens ist eine Anonymisierung von Daten vorgesehen. Im verschlüsselten Zustand können Daten einer vertrauenswürdigen Partei, beispielsweise einer Datenschutzagentur, zur Verfügung gestellt werden, wo die Daten beispielsweise durch Entfernen eindeutiger Kennungen anonymisiert und/oder aggregiert werden können. Die anonymisierten Daten können dann Dritten anonymisiert zur Verfügung gestellt werden, z. B. Behörden, Versicherungen, Herstellern etc. Ähnlich könnte auch vorgegangen werden, um Daten aus bestimmten Quellen dauerhaft aufzuzeichnen, d. h. diese von der Löschung ausnehmen und in verschlüsselter Form von einer Auswertevorrichtung 110 und/oder 120 an eine solche Datenschutzagentur zu übertragen.

[0087] Zur Verschlüsselung bzw. zum Schlüsselmanagement können z. B. im Fahrzeug 140 verbaute Fahrerauthentifizierungsseinrichtungen 446, zum Beispiel Smartcardreader, und beispielsweise eine Smartcard (z. B. nPA =neuer Personalausweis) des Fahrers verwendet werden. Für eine performante Umsetzung von Sicherheitsmechanismen eignen sich im Fahrzeug 140 fest verbaute, nicht kompromittierbare Hardware-Security-Module. Ein rollenbasiertes Verfahren zur Sicherstellung von Authentizität, Integrität und Vertraulichkeit, somit Datenschutz, gegenüber verschiedenen Dritten, z. B. Kfz-Versicherung, Fahrzeughersteller, Werkstatt, sowie eine Fahrer-Identifikation mit dem Zwecke einer Nicht-Abstreitbarkeit der Identität des Fahrers ist mittels Signierung und Verschlüsselung implementierbar.

[0088] Durch Signaturen 602, 604, 612 wird ein Nachweis ermöglicht, dass die Fahrzeugdaten 262 nachträglich nicht manipuliert wurden. Dabei werden die Fahrzeugdaten 262 beispielsweise im Fahrzeug 140 mit der digitalen Personensignatur 604 bzw. einem persönlichen geheimen Schlüssel bzw. Private Key des Fahrers signiert, beispielsweise unter Verwendung einer Smartcard, wie z. B. des neuen Personalausweises (nPA). Wichtig dafür ist, dass eine solche Smartcard integer und nicht kompromittierbar ist. Zusätzlich können Steuergeräte, Erfassungseinrichtung in und ähnliche Komponenten des Fahrzeugs 140 relevante Fahrzeugdaten 262 mit einer digitalen Gerätesignatur 602 signieren, sodass beispielsweise ein Hersteller eines Steuergeräts sich zusätzlich gegen eine Manipulation, beispielsweise durch

einen sogenannten Man-in-the-middle-Angriff, absichern kann. Der Nachweis der Authentizität und Integrität erfolgt dann mit einem jeweiligen öffentlichen Schlüssel bzw. Public Key.

[0089] Beim Eingang der übertragenen Datennachrichten 264 beispielsweise an den peripheren Auswertevorrichtungen 120 bzw. Road Side Units (RSUs) werden diese Datennachrichten 264 zusammen mit einem zusätzlichen Zeitstempel, der auf einer synchronisierten Auswertevorrichtungszeit beruht, mit einer digitalen Signatur 612 bzw. einem individuellen geheimen Schlüssel der RSU signiert. Somit kann eine Manipulation der Zeitbasis im Fahrzeug 140 als Angriffsvektor ausgeschlossen und mit dem öffentlichen Schlüssel nachgewiesen werden.

[0090] Um eine verfügbare Bandbreite von genutzten Kommunikationssystemen zu schonen, werden beispielsweise die genutzten Schlüssel derart miteinander kombiniert, dass eine verschachtelte Verschlüsselung von Datenpaketen entsteht, wie es in Fig. 6 erkennbar ist. So kann eine Nachricht bzw. ein Datenpaket als Multicast bzw. Broadcast versendet werden und auch dafür Sorge getragen werden, dass die jeweiligen Informationsbestandteile nur von den dafür vorgesehenen Kommunikationspartnern im Klartext gelesen werden können.

[0091] Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels ergänzt werden.

[0092] Ferner können die hier vorgestellten Verfahrensschritte wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

[0093] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine "und/oder"-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren (810) zum Bereitstellen von Fahrzeugdaten (262) eines Fahrzeugs (140), wobei das Verfahren (810) folgende Schritte aufweist:

Einlesen (812) von Fahrzeugdaten (262), die mittels zumindest einer Erfassungseinrichtung (242; 442A, 442B, 442C, 442D, 442E) des Fahrzeugs (140) erfasste Daten repräsentieren;
Erzeugen (814) einer Datennachricht, welche die eingelesenen Fahrzeugdaten (262) um-

fasst;

Versehen (816) der erzeugten Datennachricht mit zumindest einer digitalen Signatur (602, 604), um eine authentifizierte Datennachricht (264) zu generieren; und

Ausgeben (818) der authentifizierten Datennachricht (264) an eine Sendeschnittstelle (244), um die Fahrzeugdaten (262) an eine fahrzeugexterne Auswertevorrichtung (110, 120) bereitzustellen.

2. Verfahren (810) gemäß Anspruch 1, bei dem im Schritt (816) des Versehens die erzeugte Datennachricht mit einer digitalen Gerätesignatur (602) der zumindest einen Erfassungseinrichtung (242; 442A, 442B, 442C, 442D, 442E) oder einer Steuerungseinrichtung des Fahrzeugs (140) und/oder mit einer digitalen Personensignatur (604) eines Fahrers des Fahrzeugs (140) versehen wird.
3. Verfahren (810) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt (812) des Einlesens (812) Sensorrohdaten, aus Sensorrohdaten hergeleitete Informationen, Daten über vom Fahrzeug (140) automatisiert durchgeführte Aktionen und/oder Daten über Fahrereingriffe als die Fahrzeugdaten (262) eingelesen werden.
4. Verfahren (810) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt (814) des Erzeugens der Datennachricht zumindest eine Teilmenge der eingelesenen Fahrzeugdaten (262) verschlüsselt wird.
5. Verfahren (810) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt des Einlesens (812) ein Benutzereingabesignal eingelesen wird, das ein Hinweiskriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis repräsentiert, wobei im Schritt (818) des Ausgebens das Benutzereingabesignal an die Sendeschnittstelle (244) ausgegeben wird.
6. Verfahren (920) zum Auswerten von Fahrzeugdaten (262) zumindest eines Fahrzeugs (140), wobei das Verfahren (920) mittels zumindest einer fahrzeugextern angeordneten Auswertevorrichtung (110, 120) ausführbar ist, wobei das Verfahren (920) folgende Schritte aufweist:

Empfangen (921) zumindest einer authentifizierten Datennachricht (264), die eine gemäß einem Verfahren (810) nach einem der vorangegangenen Ansprüche bereitgestellte Datennachricht (264) repräsentiert, um Fahrzeugdaten (262) von dem zumindest einen Fahrzeug (140) zu empfangen; und
Durchführen (922) eines Vergleichs der Fahrzeugdaten (262) mit zumindest einem Hinweis-

- kriterium für ein sicherheitsrelevantes Verkehrereignis, um die Fahrzeugdaten (262) auszuwerten.
7. Verfahren (920) gemäß Anspruch 6, mit einem Schritt (923) des Hinzufügens eines Zeitstempels (610) und/oder einer digitalen Signatur (612) zu der empfangenen zumindest einen authentifizierten Datennachricht (264). 5
 8. Verfahren (920) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 7, wobei das Verfahren (920) mittels einer Mehrzahl von fahrzeugextern angeordneten Auswertevorrichtungen (110, 120) ausgeführt wird, wobei das Verfahren (920) einen Schritt (924) des zeitlichen Synchronisierens der Auswertevorrichtungen (110, 120) miteinander unter Verwendung einer gemeinsamen Zeitreferenz aufweist. 10
 9. Verfahren (920) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, mit einem Schritt (925) des Weiterleitens zumindest einer Teilmenge der Fahrzeugdaten (262) an eine Speicherschnittstelle zu einer Speichereinrichtung (326) in Abhängigkeit von dem Vergleich und/oder von zumindest einem Hinweiskriterium. 15
 10. Verfahren (920) gemäß Anspruch 9, mit einem Schritt (926) des Speicherns von weitergeleiteten Fahrzeugdaten (262) mittels einer Speichereinrichtung (326) in der zumindest einen Auswertevorrichtung (110, 120). 20
 11. Verfahren (920) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10, mit einem Schritt (927) des Anonymisierens und/oder einem Schritt (928) des Verschlüsselns zumindest einer Teilmenge der Fahrzeugdaten (262). 25
 12. Verfahren (700) zum Überwachen eines Verkehrsgeschehens, wobei das Verfahren (700) folgende Schritte aufweist: 30
 - Bereitstellen (710) von Fahrzeugdaten (262) eines Fahrzeugs (140) gemäß einem Verfahren (810) zum Bereitstellen nach einem der Ansprüche 1 bis 5; und 35
 - Auswerten (720) von Fahrzeugdaten (262) zumindest eines Fahrzeugs (140) gemäß dem Verfahren (920) zum Auswerten nach einem der Ansprüche 6 bis 11. 40
 13. Vorrichtung (110, 120) oder System (100) mit Einrichtungen, die ausgebildet sind, um alle Schritte eines Verfahrens (700; 810; 920) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche durchzuführen. 45
 14. Computerprogramm, das dazu eingerichtet ist, alle Schritte eines Verfahrens (700; 810; 920) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche durchzuführen. 50

ren.

15. Maschinenlesbares Speichermedium mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm nach Anspruch 14. 55

Fig. 1

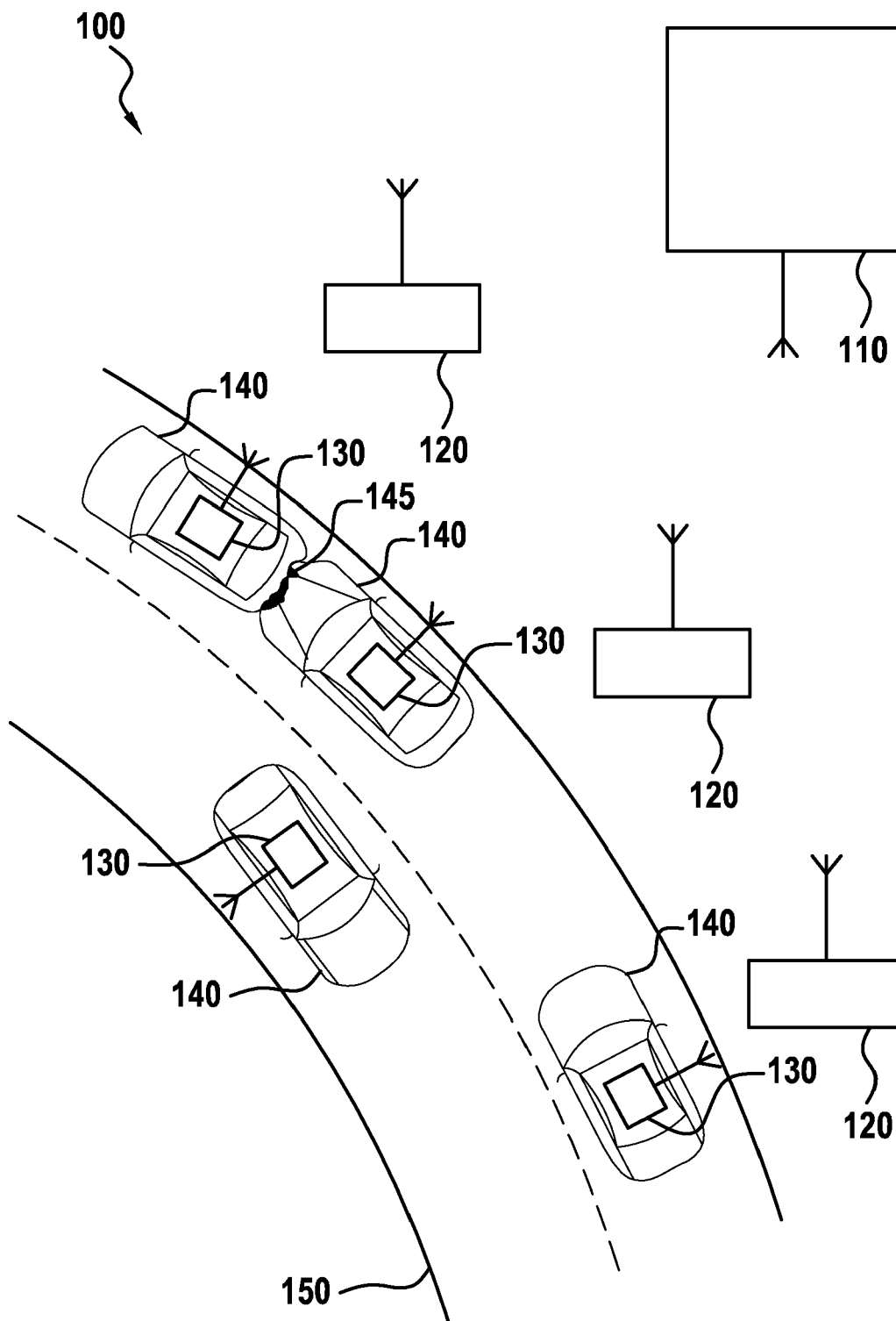


Fig. 2

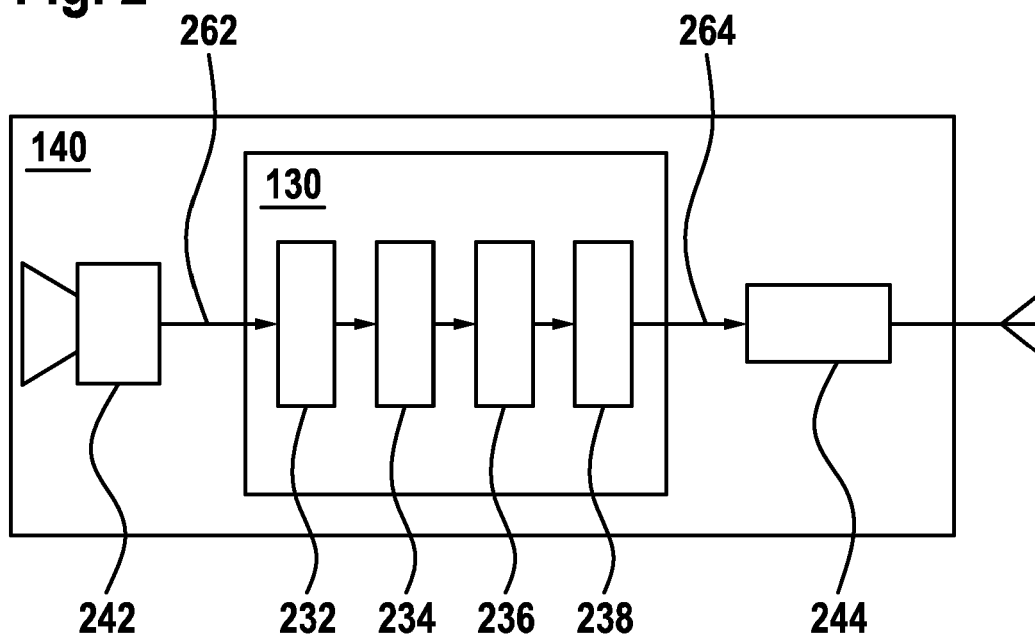


Fig. 3

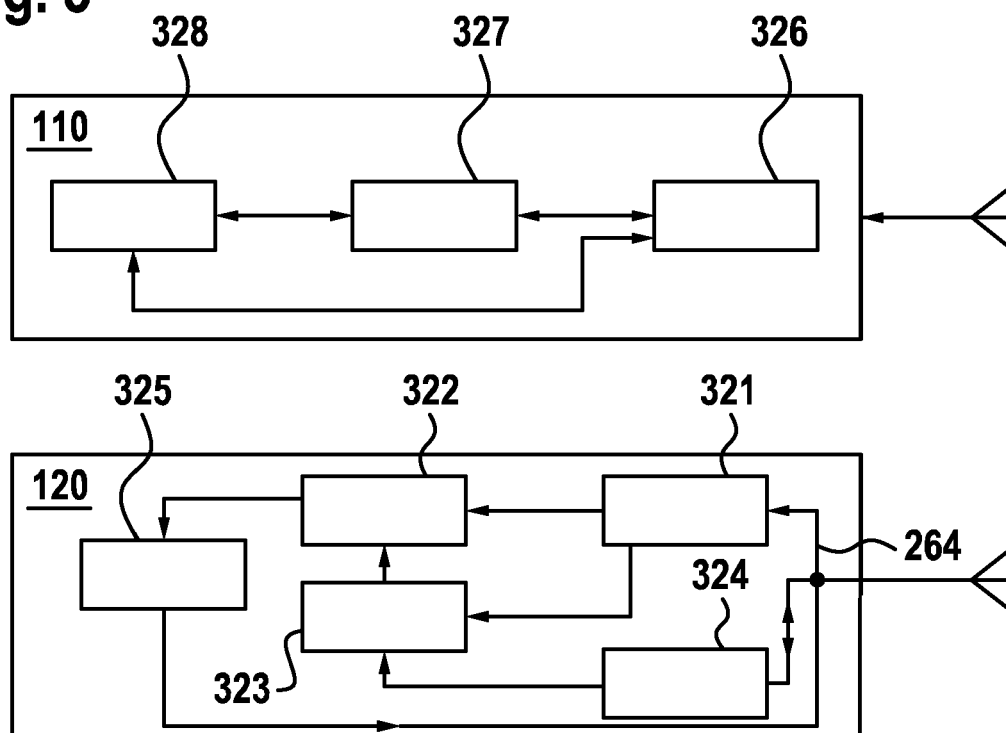


Fig. 4

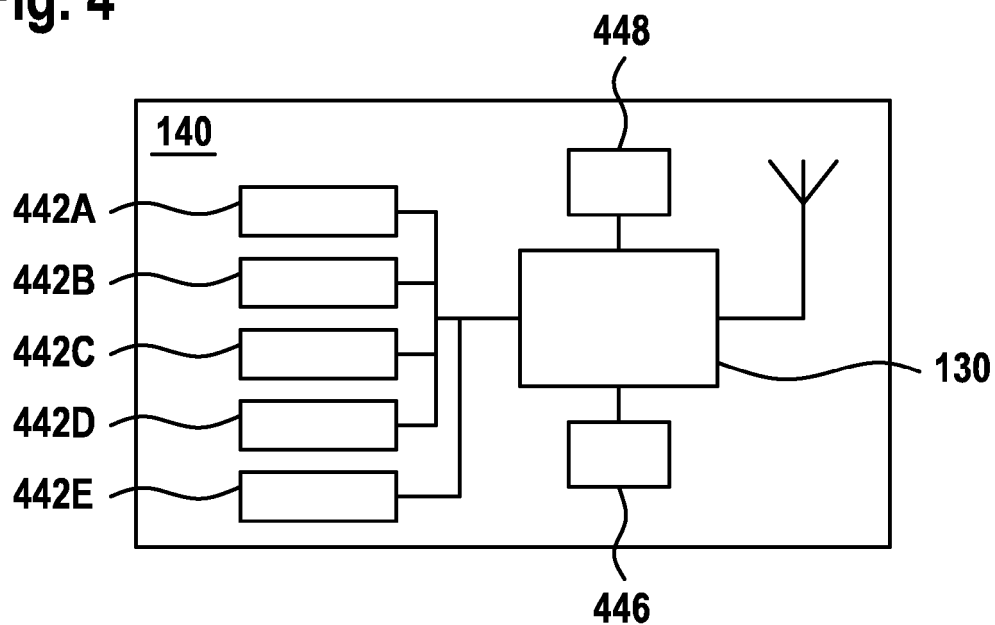


Fig. 5

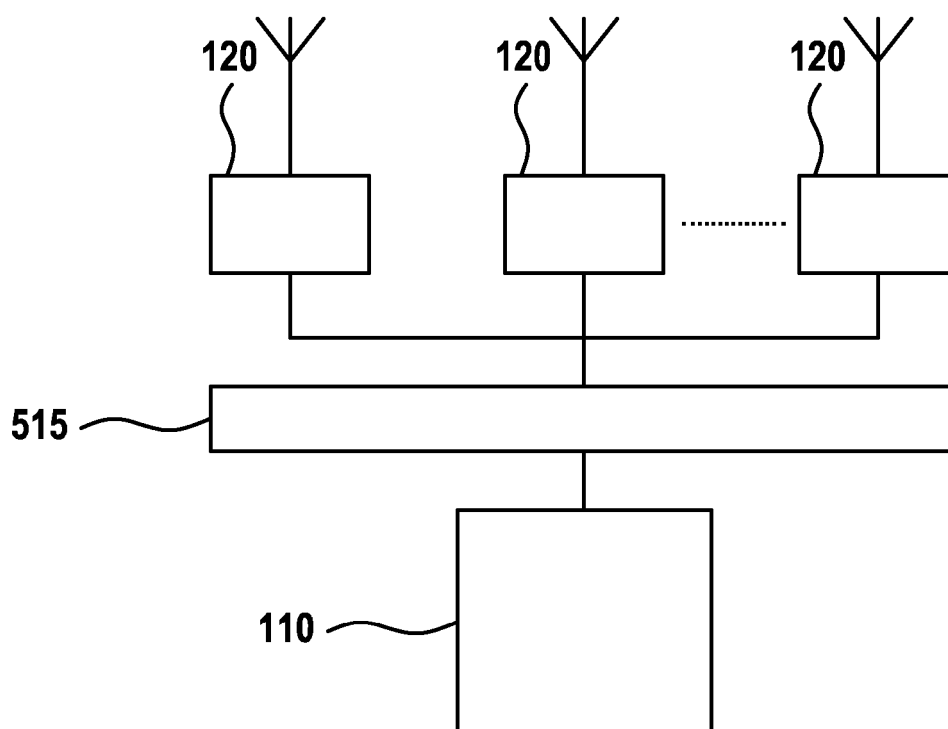


Fig. 6

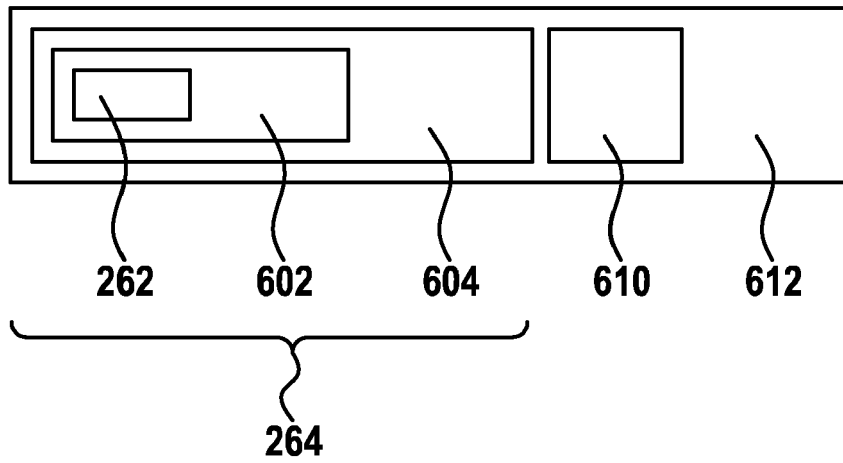


Fig. 7

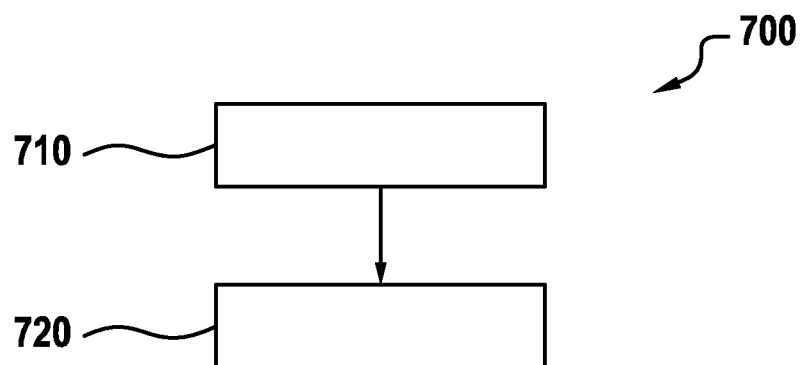


Fig. 8

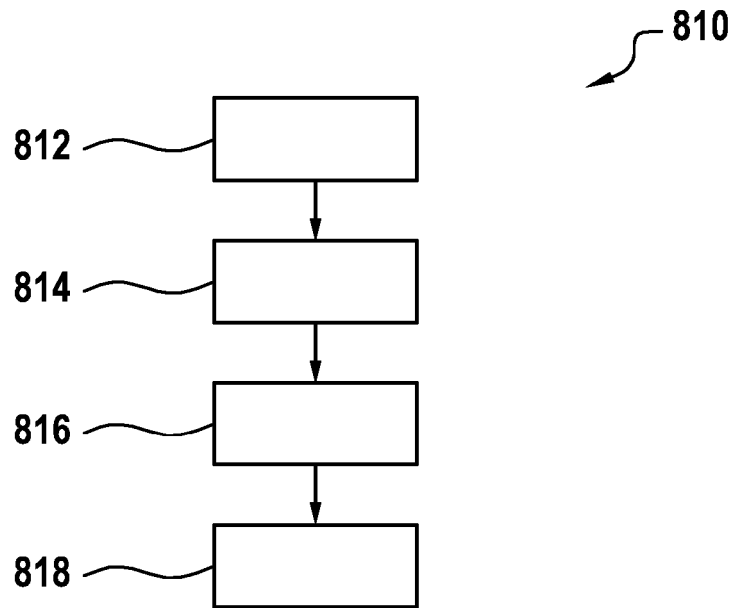
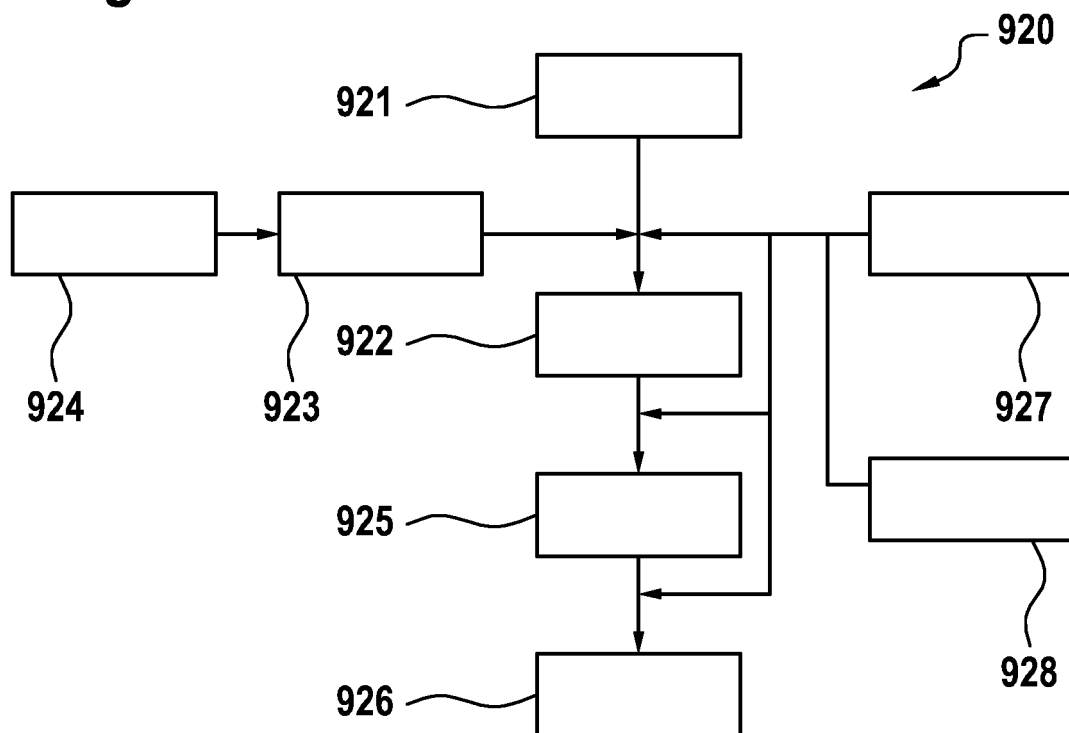


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 5651

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/027499 A1 (CHAINER TIMOTHY J [US] ET AL) 7. März 2002 (2002-03-07)	1-4,6-15	INV. G07C5/00
Y	* Zusammenfassung *	5	
	* Absatz [0007] - Absatz [0013] *		
	* Absatz [0020] - Absatz [0026] *		
	* Abbildungen 1A,1B,3 *		
Y	US 7 904 219 B1 (LOWREY LARKIN H [US] ET AL) 8. März 2011 (2011-03-08)	5	
	* Zusammenfassung *		
	* Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 5, letzter Zeile *		
	* Abbildungen 1-4 *		
X	EP 2 757 533 A2 (ASELSAN ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET ANONIM SİRKETİ [TR]) 23. Juli 2014 (2014-07-23)	1-3,13	
A	* Zusammenfassung *	4-12,14,15	
	* Absatz [0020] - Absatz [0027] *		
	* Abbildungen 1,2 *		
X	US 2014/025955 A1 (BODIN PASCAL [FR] ET AL) 23. Januar 2014 (2014-01-23)	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Zusammenfassung *	2-12,14,15	G07C
	* Absatz [0004] - Absatz [0018] *		
	* Absatz [0053] - Absatz [0068] *		
	* Abbildungen 1-5 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		20. April 2016	
		Prüfer	
		Post, Katharina	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 5651

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002027499 A1	07-03-2002	JP 2000215340 A	04-08-2000
		US 2002027499 A1	07-03-2002
		US 2002075167 A1	20-06-2002
		US 2004104823 A1	03-06-2004

US 7904219 B1	08-03-2011	US 7904219 B1	08-03-2011
		US 2011118934 A1	19-05-2011
		US 2012053759 A1	01-03-2012
		US 2015032291 A1	29-01-2015

EP 2757533 A2	23-07-2014	KEINE	

US 2014025955 A1	23-01-2014	EP 2689398 A1	29-01-2014
		FR 2973136 A1	28-09-2012
		US 2014025955 A1	23-01-2014
		WO 2012131245 A1	04-10-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10059679 A1 [0002]