



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 127 832.5**  
 (22) Anmeldetag: **15.10.2019**  
 (43) Offenlegungstag: **23.04.2020**

(51) Int Cl.: **B60R 16/02 (2006.01)**  
**B60R 16/023 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**16/162,918**                      **17.10.2018**      **US**

(72) Erfinder:  
**Jayaraman, Vijayababu, Novi, Mich., US; Nibert, Jonathan, Livonia, MI, US; Clark, Karl Nathan, Belleville, MI, US; Nasser, Mohamad, Dearborn Heights, Mich., US; Miller, Jason Michael, Woodhaven, Mich., US**

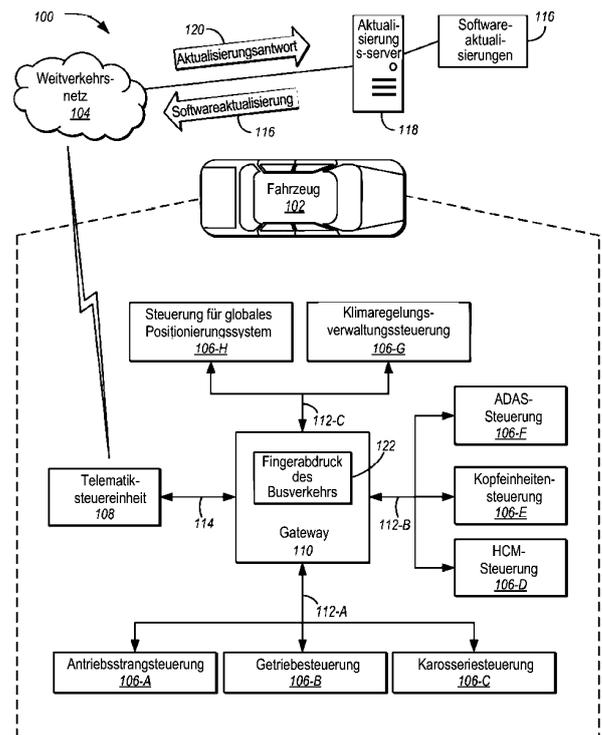
(71) Anmelder:  
**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich., US**

(74) Vertreter:  
**Lorenz Seidler Gossel Rechtsanwälte  
 Patentanwälte Partnerschaft mbB, 80538  
 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **FINGERABDRUCKERSTELLUNG EINES FAHRZEUGBUSSES VOR UND NACH DER AKTUALISIERUNG**

(57) Zusammenfassung: Als Reaktion auf einen Aktualisierungsauslöser wird eine Softwareaktualisierung von einem Aktualisierungsserver auf ein Fahrzeug heruntergeladen. Als Reaktion auf einen Abschluss des Herunterladens wird ein Fingerabdruck eines Busverkehrs vor der Installation erzeugt. Als Reaktion auf das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation wird die Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug installiert. Als Reaktion auf das Installieren der Softwareaktualisierung wird ein Fingerabdruck eines Busverkehrs nach der Installation erzeugt. Der Erfolg der Installation wird auf Grundlage eines Vergleichens der Fingerabdrücke des Busverkehrs vor der Installation und nach der Installation an den Aktualisierungsserver angegeben.



**Beschreibung**

## GEBIET DER TECHNIK

**[0001]** Aspekte der Offenbarung betreffen im Allgemeinen das Erfassen des Fahrzeugbusverkehrs vor und nach der Installation einer Softwareaktualisierung, um den Erfolg der Aktualisierung zu identifizieren.

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0002]** Automobiliagnosedaten wie Diagnosefehlercodes (DTCs) bilden kompakte, informative Nachrichten. Die Diagnosedaten sind dazu ausgelegt, den Fahrzeugsteuerungen zu ermöglichen, einen Systemfehler und/oder einen Reparaturbedarf anzugeben.

## KURZDARSTELLUNG

**[0003]** In einem oder mehreren veranschaulichenden Beispielen beinhaltet ein System einen Prozessor eines Fahrzeugs, der dazu programmiert ist, vor dem Installieren einer Softwareaktualisierung einen Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation zu erstellen, die Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug zu installieren und nach dem Installieren der Softwareaktualisierung einen Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu erstellen, den Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation und den Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu vergleichen, um den Erfolg der Installation der Softwareaktualisierung zu identifizieren, und den Erfolg der Installation einem Aktualisierungsserver anzugeben.

**[0004]** In einem oder mehreren veranschaulichenden Beispielen beinhaltet ein Verfahren: Herunterladen einer Softwareaktualisierung auf ein Fahrzeug von einem Aktualisierungsserver als Reaktion auf einen Aktualisierungsauslöser; Erzeugen eines Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation als Reaktion auf einen Abschluss des Herunterladens; Installieren der Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug als Reaktion auf das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation; Erzeugen eines Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation als Reaktion auf das Installieren der Softwareaktualisierung, und Angeben eines Erfolgs der Installation an den Aktualisierungsserver auf Grundlage eines Vergleichens der Fingerabdrücke von vor und nach der Installation.

**[0005]** In einem oder mehreren veranschaulichenden Beispielen umfasst ein nichtflüchtiges, computerlesbares Medium Anweisungen, die, wenn sie durch einen Prozessor eines Gateways eines Fahrzeugs ausgeführt werden, bewirken, dass das Gateway als Reaktion auf einen Aktualisierungsauslöser eine

Softwareaktualisierung von einem Aktualisierungsserver herunterlädt; als Reaktion auf den Abschluss des Herunterladens einen Fingerabdruck eines Busverkehrs vor der Installation erzeugt, wobei der Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation einen Datenverkehr beinhaltet, der für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen vor der Installation der Softwareaktualisierung auf das Fahrzeug aus Teilnetzen eines Fahrzeugnetzwerks aufgezeichnet wird, wobei der aufgezeichnete Datenverkehr relevante funktionelle Nachrichten beinhaltet, die mit einer Liste von Arten von relevanten Nachrichten abgeglichen sind; als Reaktion auf das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation die Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug zu installieren; einen Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu erzeugen, der weiteren Datenverkehr beinhaltet, der für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen nach der Installation der Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug aufgezeichnet ist, wobei der weitere aufgezeichnete Datenverkehr relevante, funktionelle Nachrichten beinhaltet, die mit einer Liste von Arten von relevanten Nachrichten abgeglichen sind; den Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation und nach der Installation zu vergleichen; und als Reaktion auf ein Ergebnis des Vergleichs dem Aktualisierungsserver einen Erfolg der Installation anzugeben.

## Figurenliste

**Fig. 1** veranschaulicht ein beispielhaftes System, das das Erstellen eines Fingerabdrucks des Fahrzeugbusverkehrs vor und nach der Aktualisierung implementiert; und

**Fig. 2** veranschaulicht einen beispielhaften Prozess zum Durchführen eines Erstellens von Fingerabdrücken des Fahrzeugbusverkehrs vor und nach der Aktualisierung.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0006]** Nach Bedarf werden in der vorliegenden Schrift detaillierte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung offenbart; dabei versteht es sich jedoch, dass die offenbarten Ausführungsformen lediglich beispielhaft für die Erfindung sind, die in verschiedenen und alternativen Formen ausgeführt sein kann. Die Figuren sind nicht zwingend maßstabsgetreu; einige Merkmale können vergrößert oder verkleinert dargestellt sein, um Details bestimmter Komponenten zu zeigen. Demnach sind die in dieser Schrift offenbarten konkreten strukturellen und funktionellen Details nicht als einschränkend auszulegen, sondern lediglich als repräsentative Grundlage, um den Fachmann die vielfältige Verwendung der vorliegenden Erfindung zu lehren.

**[0007]** Aktuelle Strategien für Softwareaktualisierungen via Luftschnittstelle (over-the-air - OTA) stützen sich auf einmalige Kennungen (Software-Teile-

nummern) von Softwarekomponenten sowie auf einen Ansatz zum Lesen, Überprüfen und Verifizieren der Aktualisierungsgültigkeit und -kompatibilität. Selbst bei korrekten Teilenummern kann die Funktionalität des Fahrzeugs nach einer OTA-Softwareaktualisierung beeinträchtigt sein. Möglicherweise liegt das Problem jedoch nicht an der OTA-Softwareaktualisierung selbst, sondern es kann sich stattdessen bei dem Problem um ein Ergebnis einer nicht getesteten Softwarekomponentenkombination oder Fehler, die in die neu aktualisierte Software eingebracht werden, handeln. In einigen Fällen können Qualitätsprobleme als OTA-Softwareaktualisierungsprobleme aufgeworfen werden.

**[0008]** Um diese und andere Probleme zu beheben, kann ein verbessertes Softwareaktualisierungsverfahren ein Fahrzeug untersuchen, bevor und nachdem die Aktualisierung angewendet wird, um eine Hauptursache für identifizierte Probleme zu identifizieren.

**[0009]** Beispielsweise kann ein Fahrzeug einen Auslöser für eine Softwareaktualisierung empfangen. Als Reaktion auf den Auslöser beginnt das erweiterte zentrale Gateway mit der Aufzeichnung relevanter funktioneller Nachrichten für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen, sendet eine Selbsttestanforderung an Steuerungen des Fahrzeugs mit einer Selbsttestfähigkeit und zeichnet die Ergebnisse auf. Das erweiterte zentrale Gateway könnte zusätzlich alle angegebenen DTCs und Fehlercodes auslesen. Diese gesammelten Informationen können als Fingerabdruck für den Fahrzeugbusverkehr vor der Aktualisierung verwendet werden.

**[0010]** Die Aktualisierung kann dann installiert werden. Nach der OTA-Softwareaktualisierung kann das erweiterte zentrale Gateway erneut relevante funktionelle Nachrichten für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen aufzeichnen, eine Selbsttestanforderung an Steuerung des Fahrzeugs mit einer Selbsttestfähigkeit senden und die Ergebnisse aufzeichnen. Diese Fingerabdrücke vor und nach der Aktualisierung können dann verglichen werden. Falls irgendwelche Probleme identifiziert werden, kann der Benutzer darauf hingewiesen werden, dass das Fahrzeug gewartet werden muss. Falls die Testergebnisse des Vergleichens der Fingerabdrücke von vor und nach der Aktualisierung einen Erfolg angeben, kann das Fahrzeug den Benutzer zu einer Rückmeldung auffordern (z. B. in der HMI des Fahrzeugs). Diese Rückmeldung kann zum Beispiel Anfragen an den Benutzer dazu beinhalten, anzugeben, ob irgendwelche Probleme in Bezug auf Fahreigenschaften identifiziert wurden.

**[0011]** Fig. 1 veranschaulicht ein beispielhaftes System **100** zum Durchführen eines Erstellens von Fingerabdrücken des Fahrzeugbusverkehrs für ein

Fahrzeug **102** vor und nach der Aktualisierung. Das Fahrzeug **102** beinhaltet eine Vielzahl von Steuerungen **106**, wobei jede mit einem von einer Vielzahl von Teilnetzen **112** verbunden ist (wie bei den gezeigten Teilnetzen **112-A**, **112-B** und **112-C**), die jeweils mit einem Teilsatz der Steuerungen **106** verbunden sind (Steuerungen **106-A**, **106-B** und **106-C** mit Teilnetz **112-A**, Steuerungen **106-D**, **106-E**, **106-F**, verbunden mit Teilnetz **112-B**, und Steuerungen **106-G** und **106-H**, verbunden mit Teilnetz **112-C**). Eine Telematiksteuereinheit (telematics control unit - TCU) **108** ist beinhaltet, um die Kommunikation über ein Weitverkehrsnetzwerk **104** zwischen verschiedenen Komponenten des Fahrzeugs **102** und einem Aktualisierungsserver **118**, der Softwareaktualisierungen **116** speichert, zu erleichtern. Die TCU **108** kann mit einem Abschnitt eines Backbones **114** der Topologie **300** verbunden sein und über ein Gateway **110** mit den Steuerungen **106** kommunizieren. Während ein beispielhaftes System **100** gezeigt ist, sind die beispielhaften Komponenten, wie veranschaulicht, nicht als Einschränkung auszulegen. Tatsächlich kann das System **100** mehr oder weniger Komponenten aufweisen und es können zusätzliche oder alternative Komponenten und/oder Umsetzungen verwendet werden. Als ein Beispiel können die Steuerungen **106** und die TCU **108** jeweils mit einem oder mehreren gleichen oder unterschiedlichen Arten von Knoten als die Teilnetze **112** und das Backbone **114** verbunden sein.

**[0012]** Das Fahrzeug **102** beinhaltet ein Fahrzeug, wie etwa unter anderem verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen, einen Softroader (crossover utility vehicle - CUV), einen Stadtgeländewagen (sport utility vehicle - SUV), einen Lastkraftwagen, ein Wohnmobil (recreational vehicle - RV), ein Boot, ein Flugzeug oder eine andere mobile Maschine zum Befördern von Personen oder Transportieren von Gütern. In vielen Fällen kann das Fahrzeug **102** durch eine Brennkraftmaschine mit Leistung versorgt sein. Als eine andere Möglichkeit kann das Fahrzeug **102** ein Hybridelektrofahrzeug (hybrid electric vehicle - HEV) sein, das sowohl durch eine Brennkraftmaschine als auch einen oder mehrere Elektromotoren angetrieben wird, wie etwa ein Serienhybrid-Elektrofahrzeug (series hybrid electric vehicle - SHEV), ein Parallelhybrid-Elektrofahrzeug (parallel hybrid electrical vehicle - PHEV) oder ein Parallel-/Serienhybrid-Elektrofahrzeug (parallel/series hybrid electric vehicle - PSHEV). Da Art und Konfiguration des Fahrzeugs **102** variieren können, können entsprechend auch die Betriebseigenschaften des Fahrzeugs variieren. Als einige andere Möglichkeiten kann das Fahrzeug unterschiedliche Eigenschaften in Bezug auf Fahrgastkapazität, Zugfähigkeit und -kapazität sowie Lagervolumen aufweisen.

**[0013]** Das Weitverkehrsnetzwerk **104** kann ein oder mehrere miteinander verbundene Kommunikations-

netzwerke, wie etwa als einige nicht einschränkende Beispiele das Internet, ein Kabelfernsehverteilungsnetzwerk, ein Satellitenverbindungsnetzwerk, ein lokales Netzwerk und ein Telefonnetzwerk, beinhalten. Durch Zugriff auf das Weitverkehrsnetzwerk **104** kann das Fahrzeug **102** dazu in der Lage sein, ausgehende Daten von dem Fahrzeug **102** an Netzwerkziele im Weitverkehrsnetzwerk **104** zu senden und eingehende Daten von Netzwerkzielen im Weitverkehrsnetzwerk **104** am Fahrzeug **102** zu empfangen.

**[0014]** Die Steuerungen **106** können verschiedene Hardware- und Softwarekomponenten beinhalten, die dazu konfiguriert sind, verschiedene Fahrzeugfunktionen zu überwachen und zu verwalten. Die Steuerungen **106** können dementsprechend einen oder mehrere Prozessoren (z. B. Mikroprozessoren) (nicht gezeigt) beinhalten, die dazu konfiguriert sind, Firmware- oder Softwareprogramme auszuführen, die in einer oder mehreren Speichervorrichtungen (nicht gezeigt) der Steuerungen **106** gespeichert sind. Während die Steuerungen **106** zwar als separate Komponenten veranschaulicht sind, können die Fahrzeugsteuerungen **106** jedoch gemeinsame physische Hardware, Firmware und/oder Software besitzen, sodass die Funktionalität mehrerer Steuerungen **106** in eine einzelne Steuerung **106** integriert werden kann und sodass die Funktionalität von verschiedenen derartigen Steuerungen **106** auf eine Vielzahl von Steuerungen **106** verteilt werden kann.

**[0015]** Die Steuerungen **106** können eine Antriebsstrangsteuerung **106-A**, die dazu konfiguriert ist, mit einer oder mehreren Leistungsquellen des Fahrzeugs, wie etwa Motor, Batterie usw., verbundene Betriebskomponenten zu verwalten, eine Getriebesteuerung **106-B**, die dazu konfiguriert ist, die Leistungsübertragung zwischen Antriebsstrang und Rädern des Fahrzeugs zu verwalten, eine Karosseriesteuerung **106-C**, die dazu konfiguriert ist, verschiedene Leistungssteuerfunktionen, wie etwa Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, schlüssellosen Zugang, Fernstart und Verifizierung des Status von Zugangspunkten, zu verwalten, ein Scheinwerfersteuermodul (Headlamp Control Module - HCM) **106-D**, das dazu konfiguriert ist, Licht-Ein/Aus-Einstellungen zu steuern, eine Kopfeinheitensteuerung **106-E**, die dazu konfiguriert ist, Benutzerschnittstellenanzeigen für den Benutzer anzusteuern, erweiterte Fahrerassistenzsysteme (Advanced Driver Assistance Systems - ADAS) **106-F**, wie etwa adaptive Geschwindigkeitsregelung oder automatisches Bremsen, eine Klimaregelungsverwaltungssteuerung **106-G**, die dazu konfiguriert ist, Heiz- und Kühlsystemkomponenten (z. B. Kompressorkupplung, Gebläselüfter, Temperatursensoren usw.) zu überwachen und verwalten, und eine Steuerung für ein globales Positionsbestimmungssystem (Global Positioning System - GPS) **106-H**, die dazu konfiguriert ist, Fahrzeugstandortinformationen bereitzustellen, beinhalten. Es ist anzu-

merken, dass es sich hierbei lediglich um Beispiele handelt und Fahrzeuge **102** verwendet werden können, die mehr, weniger oder andere Steuerungen **106** aufweisen.

**[0016]** Die TCU **108** kann einen oder mehrere Prozessoren (nicht gezeigt) (z. B. Mikroprozessoren) beinhalten, die dazu konfiguriert sind, Firmware- oder Softwareprogramme auszuführen, die in einer oder mehreren jeweiligen Speichervorrichtungen der TCU **108** gespeichert sind. Die TCU **108** kann ein Modem oder andere Netzwerkhardware beinhalten, um die Kommunikation zwischen dem Fahrzeug **102** und anderen mit dem Weitverkehrsnetzwerk **104** verbundenen Vorrichtungen zu vereinfachen.

**[0017]** Das Gateway **110** kann dazu konfiguriert sein, einen Datenaustausch zwischen Fahrzeugsteuerungen **106** zu erleichtern. Das Gateway **110** kann ferner dazu konfiguriert sein, einen Datenaustausch zwischen den Fahrzeugsteuerungen **106** und der im Backbone **114** befindlichen TCU **108** zu erleichtern. In einem Beispiel können die Fahrzeugsteuerungen **106** und die TCU **108** mit dem Gateway **110** unter Verwendung eines CAN-Kommunikationsprotokolls, wie etwa unter anderem eines Hochgeschwindigkeits(High-Speed - HS)-CAN, eines Mittelgeschwindigkeits(Mid-Speed - MS)-CAN oder eines Niedriggeschwindigkeits(Low-Speed - LS)-CAN, kommunizieren. Unterschiedliche Teilnetze **112** können unterschiedliche CAN-Protokoll-Geschwindigkeiten nutzen. In einem Beispiel können eines oder mehrere der Teilnetze HS-CAN umsetzen, während ein oder mehrere andere Teilnetze **112** MS-CAN umsetzen können. In noch anderen Beispielen kann das Gateway **110** dazu konfiguriert sein, Kommunikation unter Verwendung eines oder mehrerer von einem Ethernet-Netzwerk, einem Media-Oriented-System-Transfer(MOST)-Netzwerk, einem Flex-Ray-Netzwerk oder einem Local-Interconnect-Netzwerk (LIN) zu ermöglichen.

**[0018]** Eines oder mehrere der Teilnetze **112** können ein Hauptteilnetz definieren, das als Backbone **114** bezeichnet werden kann. Das Backbone **114** kann einen Abschnitt der Topologie **300** beinhalten, der dazu konfiguriert ist, als Kommunikationsverbindungs- punkt für die anderen Teilnetze **112** des Fahrzeugs **102** zu dienen. Demnach kann das Backbone **114** dazu konfiguriert sein, Datenverkehr in einem größeren Volumen als dem über die anderen Teilnetze **112** bereitgestellten zu verwalten und weiterzuleiten. Unter Verwendung der Nachrichtenverarbeitungsfunktionen des Gateways **110** kann das Gateway **110** dazu konfiguriert sein, Nachrichtenframes zwischen der im Backbone **114** befindlichen TCU **108** und der einen oder den mehreren in den anderen Teilnetzen **112** befindlichen Fahrzeugsteuerungen **106** zu übertragen.

**[0019]** Das Gateway **110** kann dazu konfiguriert sein, zu identifizieren, in welchem Teilnetz **112** sich die Steuerungen **106** und die TCU **108** jeweils befinden. Dies kann anhand einer entsprechenden physischen Netzwerkadresse der Steuerungen **106** und der TCU **108** erfolgen. In einem Beispiel kann das Gateway **110** als Reaktion darauf, dass es eine Anforderung zum Weiterleiten einer Nachricht an eine jeweilige Steuerungen **106** oder die TCU **108** empfängt, einen Speicher abfragen, um eine Netzwerkadresse zu identifizieren, die der Steuerung **106** oder der TCU **108** entspricht. Beispielsweise kann das Gateway **110** einen Speicher, der dazu konfiguriert ist, die Netzwerkadressen zu speichern, sowie ein Weiterleitungsschema, das definiert, welche Nachrichten an welche Teilnetze **112** und/oder das Backbone **114** weitergeleitet werden, beinhalten. Dieses Weiterleiten kann durch das Gateway **110** basierend auf in der Nachricht beinhaltenen vordefinierten Parametern, wie z. B. eines Nachrichtentyps und/oder Kennungen der Steuerungen **106** oder der TCU **108**, welche die Quelle und/oder das Ziel der Nachricht angeben, bestimmt werden.

**[0020]** Die Software-Updates **116** können Software-Code, Konfigurationseinstellungen und/oder Datenressourcen beinhalten, die auf eine oder mehrere Steuerungen **106** des Fahrzeugs **102** anzuwenden sind. Der Update-Server **118** kann Rechenhardware beinhalten, die dazu konfiguriert ist, den Fahrzeugen **102** OTA-Software-Updatedienste bereitzustellen.

**[0021]** Das Fahrzeug **102** kann dem Update-Server **118** eine Konfiguration von sich selbst bereitstellen. Beispielsweise kann das Fahrzeug **102** über das Weitverkehrsnetz **104** kommunizieren, indem abgefragte Informationen über die Steuerungen **106** des Fahrzeugs **102** sowie zusätzliche Informationen, die das spezifische Fahrzeug **102** identifizieren, verwendet werden (z. B. auf dem CAN-Bus veröffentlichte FIN-Informationen, Informationen über das Teilnehmeridentifikationsmodul (subscriber identity module - SIM) der TCU **108**, wie etwa die International Mobile Station Equipment Identity (IMEI)). Der Aktualisierungsserver **118** kann diese Kommunikationen von dem Fahrzeug **102** empfangen und kann einen Datenspeicher der Hardwarekonfigurationen und Softwareversionen (z. B. Firmware) im Zusammenhang mit den Kennungen des Fahrzeugs **102** pflegen.

**[0022]** Basierend auf den Fahrzeugkonfigurationsinformationen kann der Aktualisierungsserver **118** Softwareaktualisierungen **116** an das Fahrzeug **102** senden und/oder dem Fahrzeug **102** einen Auslöser oder andere Informationen bereitstellen, um das Fahrzeug **102** zum Herunterladen der Softwareaktualisierungen **116** aufzufordern.

**[0023]** Als Reaktion auf den Auslöser kann das Gateway **110** beginnen, für eine vordefinierte An-

zahl von Fahrzyklen einen Datenverkehr aus den Subnetzen **112** aufzuzeichnen, der relevante funktionelle Nachrichten angibt. In einem Beispiel können diese relevanten funktionellen Nachrichten Nachrichten vordefinierter Kategorien oder Nachrichten, die in einer vordefinierten Liste von Nachrichten beinhalten sind, die als relevant gelten (z. B. Fehlerzustände, Diagnosecodes usw.), beinhalten. In einem anderen Beispiel können die relevanten Nachrichten Nachrichten beinhalten, die vordefinierte Nachrichten oder vordefinierte Kategorien von Nachrichten, die als nicht relevant gelten (z. B. Motordrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit usw.) ausschließen. Zusätzlich kann das Gateway **110** Selbsttestanforderungen über die Subnetze **112** an Steuerungen **106** des Fahrzeugs **102** mit einer Selbsttestfähigkeit senden. Dies kann bewirken, dass die Steuerungen **106** Selbsttestoperationen durchführen und die Ergebnisse der Selbsttests an das Gateway **110** zurücksenden, damit sie von dem Gateway **110** aufgezeichnet werden. Das Gateway **110** könnte zusätzlich alle angegebenen DTCs und Fehlercodes auslesen. Diese gesammelten Informationen können als ein Fingerabdruck **122** für den Busverkehr vor der Aktualisierung zusammengefasst werden.

**[0024]** Danach kann die Softwareaktualisierung **116** installiert werden. Nach der Installation der Softwareaktualisierung **116** kann das Gateway **110** erneut relevante funktionelle Nachrichten für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen aufzeichnen, Selbsttestanforderungen an Steuerungen **106** mit einer Selbsttestfähigkeit senden und die Ergebnisse aufzeichnen. Diese Fingerabdrücke **122** von vor und nach der Aktualisierung können dann verglichen werden. Falls irgendwelche Probleme identifiziert werden, kann der Benutzer darauf hingewiesen werden, dass das Fahrzeug **102** gewartet werden muss. Falls der Vergleichstest der Fingerabdrücke **122** von vor und nach der Aktualisierung zu einem Erfolg führt, kann das Fahrzeug **102** den Benutzer zu einer Rückmeldung auffordern (z. B. in der HMI des Fahrzeugs **102**). Diese Rückmeldung kann zum Beispiel Anfragen an den Benutzer dazu beinhalten, anzugeben, ob irgendwelche Probleme in Bezug auf Fahreigenschaften identifiziert wurden.

**[0025]** Als Reaktion auf die Installation der Softwareaktualisierung **116** kann das Fahrzeug **102** eine Aktualisierungsantwort **120** an den Aktualisierungsserver **118** senden. Die Aktualisierungsantwort **120** kann angeben, ob die Installation der Softwareaktualisierung **116** erfolgreich war. Diese Bestimmung kann auf dem Ergebnis des Vergleichstests des Fingerabdrucks **122** von vor und nach der Installation basieren. Die Aktualisierungsantwort **120** kann zusätzlich oder alternativ Benutzerkommentare beinhalten, die über die HMI des Fahrzeugs **102** empfangen wurden.

**[0026]** Fig. 2 veranschaulicht einen beispielhaften Prozess **200** zum Durchführen eines Erstellens eines Fingerabdrucks des Fahrzeugbusverkehrs vor und nach der Aktualisierung. In einem Beispiel kann der Prozess **200** vom System **100** durchgeführt werden, das vorstehend ausführlich erläutert wurde.

**[0027]** Bei Vorgang **202** empfängt das Fahrzeug **102** einen Auslöser für die Installation einer Softwareaktualisierung **116**. In einem Beispiel kann der Auslöser von dem Aktualisierungsserver **118** empfangen werden. Als eine Möglichkeit kann das Fahrzeug **102** dem Aktualisierungsserver **118** eine Konfiguration von sich selbst bereitstellen und als Reaktion den Auslöser empfangen. Als Reaktion auf den Auslöser kann das Fahrzeug **102** die Softwareaktualisierung **116**, z. B. von dem Aktualisierungsserver **118** oder von einem anderen Standort herunterladen.

**[0028]** Bei **204** erzeugt das Fahrzeug **102** einen Fingerabdruck **122** eines Busverkehrs vor der Installation. In einem Beispiel kann das Gateway **110** als Reaktion auf den Empfang eines Auslösers für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen einen Datenverkehr aus Teilnetzen **112** aufzeichnen, der relevante funktionelle Nachrichten angibt, und/oder kann eine Selbsttestanforderung über die Teilnetze **112** an Steuerungen **106** des Fahrzeugs **102** mit einer Selbsttestfähigkeit aussenden. Diese gesammelten Informationen können als ein Fingerabdruck **122** für den Busverkehr vor der Installation zusammengefasst werden.

**[0029]** Bei **206** installiert das Fahrzeug **102** die Softwareaktualisierung **116**. In einem Beispiel kann das Gateway **110** die Softwareaktualisierung **116** an die Steuerung **106** des Fahrzeugs **102** senden, die die Softwareaktualisierung **116** installieren soll. Die Steuerung **106** kann wiederum die Aktualisierung installieren und eine Benachrichtigung an das Gateway **110** senden, dass die Installation abgeschlossen wurde.

**[0030]** Bei **208** erzeugt das Fahrzeug **102** einen Fingerabdruck **122** eines Busverkehrs nach der Installation. In einem Beispiel kann das Gateway **110** als Reaktion auf den Empfang einer Benachrichtigung über die Installation der Softwareaktualisierung **116** einen Datenverkehr aus den Teilnetzen **112**, der relevante funktionelle Nachrichten angibt, für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen aufzeichnen, oder kann eine Selbsttestanforderung über die Teilnetze **112** an die Steuerungen **106** des Fahrzeugs **102** mit einer Selbsttestfähigkeit aussenden. Diese Informationen können als ein Fingerabdruck **122** für den Busverkehr nach der Installation zusammengefasst werden.

**[0031]** Bei **210** vergleicht das Fahrzeug **102** den Fingerabdruck **122** des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck **204** des Busverkehrs nach

der Installation. Die Fingerabdrücke **122** können unter Verwendung verschiedener Techniken verglichen werden. Falls in einem einfachen Beispiel in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs nach der Installation Diagnosecodes beinhaltet sind, in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs vor der Installation jedoch nicht, kann geschlussfolgert werden, dass ein Problem aufgetreten ist, das aus der Installation der Softwareaktualisierung **116** resultiert. Falls in einem einfachen Beispiel in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs vor der Installation Diagnosecodes beinhaltet sind, in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs nach der Installation jedoch nicht, kann geschlussfolgert werden, dass die Softwareaktualisierung **116** ein Problem gelöst hat.

**[0032]** Als ein anderes Beispiel kann die Menge verschiedener Nachrichten, die in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs vor der Installation beinhaltet ist, mit der Menge der gleichen Nachrichten verglichen werden, die in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs nach der Installation beinhaltet ist. Wenn sich die Mengen unterscheiden, kann geschlussfolgert werden, dass die Softwareaktualisierung **116** ein Problem verursacht hat, obwohl aus diesen Ergebnissen möglicherweise nicht klar hervorgeht, um welches Problem es sich handelt. Zusätzlich oder alternativ können maschinelle Lernalgorithmen unter Verwendung des Fingerabdrucks **122** des Busverkehrs vor der Installation trainiert werden und können dazu verwendet werden, Daten in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs nach der Installation zu identifizieren, die sich von der Struktur der Daten in dem Fingerabdruck **122** des Busverkehrs vor der Installation unterscheiden. Falls es wesentliche Unterschiede gibt, kann geschlussfolgert werden, dass die Softwareaktualisierung **116** ein Problem verursacht hat.

**[0033]** In einigen Beispielen kann das Fahrzeug **102** den Benutzer zur Eingabe von Informationen auffordern, wenn der Vergleich ein mögliches Problem angibt. In einem Beispiel kann der Benutzer innerhalb der HMI des Fahrzeugs aufgefordert werden, Informationen einzugeben, die jegliche Veränderungen beschreiben, die der Benutzer seit der Installation der Softwareaktualisierung **116** mit dem Fahrzeug **102** erlebt hat.

**[0034]** Bei **212** identifiziert das Fahrzeug **102** die Aktualisierungsantwort **120** basierend auf dem Vergleich. In einem Beispiel kann das Fahrzeug **102** die Ergebnisse des Vergleichs und/oder jegliche Informationen, die von einem Benutzer in der Aktualisierungsantwort **120** empfangen werden, beinhalten. Das Fahrzeug **102** sendet die Aktualisierungsantwort **120** bei Vorgang **214**. In einem Beispiel kann das Fahrzeug **102** die Aktualisierungsantwort **120** an den Aktualisierungsserver **118** senden. Nach dem Vorgang **214** endet das Verfahren **200**.

**[0035]** Die im vorliegenden Zusammenhang beschriebenen Rechenvorrichtungen, wie etwa die Steuerungen **106**, die TCU **108** und der Aktualisierungsserver **118**, beinhalten im Allgemeinen computerausführbare Anweisungen, wobei die Anweisungen von einer oder mehreren Rechenvorrichtungen, wie etwa den vorstehend aufgelisteten, ausführbar sein können. Computerausführbare Anweisungen können von Computerprogrammen zusammengestellt oder interpretiert werden, die unter Verwendung einer Vielzahl von Programmiersprachen und/oder -technologien erstellt wurden, einschließlich unter anderem, entweder allein oder in Kombination, Java™, C, C++, C#, VISUAL BASIC, JAVASCRIPT, PYTHON, JAVASCRIPT, PERL, PL/SQL usw. Im Allgemeinen empfängt ein Prozessor (z. B. ein Mikroprozessor) Anweisungen, z. B. von einem Speicher, einem computerlesbaren Medium usw., und führt diese Anweisungen aus, wodurch er einen oder mehrere Prozesse durchführt, einschließlich eines oder mehrerer der hier beschriebenen Prozesse. Derartige Anweisungen und andere Daten können unter Verwendung einer Vielzahl von computerlesbaren Medien gespeichert und übertragen werden.

**[0036]** Hinsichtlich der hier beschriebenen Prozesse, Systeme, Verfahren, Heuristiken usw. versteht es sich, dass die Schritte derartiger Prozesse usw. zwar als gemäß einer bestimmten Reihenfolge erfolgreich beschrieben worden sind, derartige Prozesse jedoch so umgesetzt werden könnten, dass die beschriebenen Schritte in einer anderen Reihenfolge als der hier beschriebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Es versteht sich ferner, dass bestimmte Schritte gleichzeitig durchgeführt, andere Schritte hinzugefügt oder bestimmte hierin beschriebene Schritte weggelassen werden könnten. Mit anderen Worten dienen die Beschreibungen von Prozessen in dieser Schrift dem Zwecke der Veranschaulichung bestimmter Ausführungsformen und sollten keinesfalls dahingehend ausgelegt werden, dass sie die Patentansprüche einschränken.

**[0037]** Dementsprechend versteht es sich, dass die vorstehende Beschreibung veranschaulichend und nicht einschränkend sein soll. Viele Ausführungsformen und Anwendungen, bei denen es sich nicht um die bereitgestellten Beispiele handelt, erschließen sich beim Lesen der vorstehenden Beschreibung. Der Umfang sollte nicht unter Bezugnahme auf die vorstehende Beschreibung, sondern stattdessen unter Bezugnahme auf die beigefügten Ansprüche gemeinsam mit dem vollständigen Umfang von Äquivalenten, zu denen derartige Ansprüche berechtigen, bestimmt werden. Es wird erwartet und beabsichtigt, dass es hinsichtlich der hier erläuterten Technologien künftige Entwicklungen geben wird und dass die offenbarten Systeme und Verfahren in derartige künftige Ausführungsformen aufgenommen werden. Ins-

gesamt versteht es sich, dass die Anmeldung modifiziert und variiert werden kann.

**[0038]** Allen in den Patentansprüchen verwendeten Ausdrücken sollen deren umfassendste nachvollziehbare Konstruktionen und deren allgemeine Bedeutungen zugeordnet werden, wie sie den mit den hier beschriebenen Techniken vertrauten Fachleuten bekannt sind, sofern hier kein ausdrücklicher Hinweis auf das Gegenteil erfolgt. Insbesondere ist die Verwendung der Singularartikel wie etwa „ein“, „eine“, „der“, „die“, „das“ usw. dahingehend auszulegen, dass eines oder mehrere der aufgeführten Elemente genannt wird bzw. werden, es sei denn, ein Patentanspruch enthält ausdrücklich eine gegenteilige Einschränkung.

**[0039]** Die Zusammenfassung der Offenbarung wird bereitgestellt, um dem Leser einen schnellen Überblick über den Charakter der technischen Offenbarung zu ermöglichen. Sie wird in der Auffassung eingereicht, dass sie nicht dazu verwendet wird, den Umfang oder die Bedeutung der Patentansprüche auszulegen oder einzuschränken. Darüber hinaus ist bezüglich der vorstehenden detaillierten Beschreibung zu erkennen, dass der Vereinfachung der Offenbarung halber verschiedene Merkmale in verschiedenen Ausführungsformen zusammengefasst sind. Dieses Offenbarungsverfahren ist nicht dahingehend auszulegen, dass es eine Absicht widerspiegelt, die beanspruchten Ausführungsformen würden mehr Merkmale als ausdrücklich in jedem Anspruch genannt erfordern. Vielmehr liegt der Gegenstand der Erfindung in weniger als allen Merkmalen einer einzelnen offenbarten Ausführungsform, wie die folgenden Patentansprüche widerspiegeln. Somit werden die folgenden Patentansprüche hiermit in die detaillierte Beschreibung aufgenommen, wobei jeder Patentanspruch für sich als separat beanspruchter Gegenstand steht.

**[0040]** Wenngleich vorstehend beispielhafte Ausführungsformen beschrieben sind, sollen diese Ausführungsformen nicht alle möglichen Formen der Erfindung beschreiben. Vielmehr sind die in der Beschreibung verwendeten Ausdrücke beschreibende und nicht einschränkende Ausdrücke, und es versteht sich, dass verschiedene Änderungen vorgenommen werden können, ohne vom Geist und Umfang der Offenbarung abzuweichen. Zusätzlich können die Merkmale verschiedener umsetzender Ausführungsformen miteinander kombiniert werden, um weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen bilden.

**[0041]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein System bereitgestellt, das Folgendes aufweist: einen Prozessor eines Fahrzeugs, der dazu programmiert ist, vor dem Installieren einer Softwareaktualisierung einen Fingerabdruck des Busverkehrs vor

der Installation zu erstellen, die Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug zu installieren und nach dem Installieren der Softwareaktualisierung einen Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu erstellen, den Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation und den Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu vergleichen, um den Erfolg der Installation der Softwareaktualisierung zu identifizieren, und den Erfolg der Installation einem Aktualisierungsserver anzugeben.

**[0042]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Prozessor ferner dazu programmiert, die Softwareaktualisierung von dem Aktualisierungsserver zu empfangen und die Softwareaktualisierung als Reaktion auf den Empfang der Softwareaktualisierung zu initiieren.

**[0043]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Prozessor ferner dazu programmiert, als Reaktion auf das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation und des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation, das einen Misserfolg identifiziert, eine Eingabe bezüglich der Fahrzeugfunktion über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) des Fahrzeugs anzufordern.

**[0044]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation durch den Prozessor das Aufzeichnen des Datenverkehrs aus Teilnetzen eines Netzwerks des Fahrzeugs, wobei die Daten relevante funktionelle Nachrichten beinhalten, die für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen vor der Installation der Softwareaktualisierung aufgezeichnet wurden.

**[0045]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation durch den Prozessor das Aufzeichnen des Datenverkehrs aus Teilnetzen eines Netzwerks des Fahrzeugs, wobei die Daten relevante funktionelle Nachrichten beinhalten, die für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen nach der Installation der Softwareaktualisierung aufgezeichnet wurden.

**[0046]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation durch den Prozessor ferner das Senden einer Selbsttestanforderung über die Teilnetze an Steuerungen des Fahrzeugs mit einer Selbsttestfähigkeit und das Empfangen von Selbsttestergebnissen von den Steuerungen als Reaktion auf die Selbsttestanforderung.

**[0047]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation durch den Prozessor ferner das Senden einer Selbsttestanforderung über die Teilnetze an Steuerungen des Fahrzeugs mit einer Selbsttestfähigkeit und das Empfangen von Selbst-

testergebnissen von den Steuerungen als Reaktion auf die Selbsttestanforderung.

**[0048]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Schlussfolgern, dass es ein Problem gibt, das aus der Installation der Softwareaktualisierung resultiert, als Reaktion auf das Identifizieren davon, dass Diagnosecodes in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation beinhaltet sind, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation jedoch nicht.

**[0049]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Schlussfolgern, dass es einen Installationserfolg der Softwareaktualisierung gab, als Reaktion auf das Identifizieren davon, dass Diagnosecodes in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation vorhanden sind, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation jedoch nicht.

**[0050]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Vergleichen einer Menge an Nachrichten, die in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation beinhaltet ist, mit einer Menge derselben Nachrichten, die in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation beinhaltet ist, und, wenn die Mengen sich unterscheiden, ein Schlussfolgern, dass die Softwareaktualisierung ein Problem verursacht hat.

**[0051]** Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Nutzen eines maschinellen Lernalgorithmus, der unter Verwendung des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation dazu trainiert ist, Daten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu identifizieren, die sich von der Struktur der Daten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation unterscheiden, und als Reaktion auf das Identifizieren von Unterschieden in der Struktur der Daten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation im Vergleich zu dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation zu schlussfolgern, dass die Softwareaktualisierung ein Problem verursacht hat.

**[0052]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren, bereitgestellt, das Folgendes aufweist: Herunterladen einer Softwareaktualisierung auf ein Fahrzeug von einem Aktualisierungsserver als Reaktion auf einen Aktualisierungsauslöser; Erzeugen ei-

nes Fingerabdrucks eines Busverkehrs vor der Installation als Reaktion auf einen Abschluss des Herunterladens; Installieren der Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug als Reaktion auf das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation; Erzeugen eines Fingerabdrucks eines Busverkehrs nach der Installation als Reaktion auf das Installieren der Softwareaktualisierung, und Angeben eines Erfolgs der Installation an den Aktualisierungsserver auf Grundlage eines Vergleichens der Fingerabdrücke von vor und nach der Installation.

**[0053]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Erfindung ferner dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation Selbsttestergebnisse von Steuerungen des Fahrzeugs beinhaltet sind, die vor der Installation der Softwareaktualisierung erfasst wurden; und dadurch, dass Selbsttestergebnisse von Steuerungen des Fahrzeugs, die nach der Installation der Softwareaktualisierung erfasst wurden, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation der Softwareaktualisierung beinhaltet sind.

**[0054]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Prozessor ferner dadurch gekennzeichnet, dass er als Reaktion auf das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation und des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation, das einen Misserfolg identifiziert, eine Eingabe bezüglich der Fahrzeugfunktion über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) des Fahrzeugs anfordert.

**[0055]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Erfindung ferner dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation ein Datenverkehr, der aus den Teilnetzen eines Fahrzeugnetzwerks für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen vor dem Installieren der Softwareaktualisierung aufgezeichnet wird, der relevante funktionelle Nachrichten angibt, beinhaltet ist, und dadurch, dass in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation, der aus den Teilnetzen eines Fahrzeugnetzwerks für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen nach dem Installieren der Softwareaktualisierung aufgezeichnet wird, der relevante funktionelle Informationen angibt, beinhaltet ist.

**[0056]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein nichtflüchtiges, computerlesbares Medium bereitgestellt, das Anweisungen aufweist, die, wenn sie durch einen Prozessor eines Gateways eines Fahrzeugs ausgeführt werden, bewirken, dass das Gateway als Reaktion auf einen Aktualisierungsauslöser eine Softwareaktualisierung von einem Aktualisierungsserver herunterlädt; als Reaktion auf den Abschluss des Herunterladens einen Fingerabdruck eines Busverkehrs vor der Installation erzeugt, wobei der Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation einen Datenverkehr beinhaltet, der für eine vordefinierte

te Anzahl von Fahrzyklen vor der Installation der Softwareaktualisierung auf das Fahrzeug aus Teilnetzen eines Fahrzeugnetzwerks aufgezeichnet wird, wobei der aufgezeichnete Datenverkehr relevante funktionelle Nachrichten beinhaltet, die mit einer Liste von Arten von relevanten Nachrichten abgeglichen sind; als Reaktion auf das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation die Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug zu installieren; einen Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu erzeugen, der weiteren Datenverkehr beinhaltet, der für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen nach der Installation der Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug aufgezeichnet ist, wobei der weitere aufgezeichnete Datenverkehr relevante, funktionelle Nachrichten beinhaltet, die mit einer Liste von Arten von relevanten Nachrichten abgeglichen sind; den Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation und nach der Installation zu vergleichen; und als Reaktion auf ein Ergebnis des Vergleichs dem Aktualisierungsserver einen Erfolg der Installation anzugeben.

### Patentansprüche

1. System, das Folgendes umfasst: einen Prozessor eines Fahrzeugs, der zu Folgendem programmiert ist:  
Erzeugen eines Fingerabdrucks eines Busverkehrs vor der Installation vor dem Installieren einer Softwareaktualisierung,  
Installieren der Softwareaktualisierung auf dem Fahrzeug,  
Erzeugen eines Fingerabdrucks eines Busverkehrs nach der Installation nach dem Installieren der Softwareaktualisierung,  
Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation und des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation, um den Erfolg der Installation des Softwareupdates zu identifizieren, und Angeben des Erfolgs der Installation an einen Aktualisierungsserver.
2. System nach Anspruch 1, wobei der Prozessor ferner dazu programmiert ist, die Softwareaktualisierung von dem Aktualisierungsserver zu empfangen und die Softwareaktualisierung als Reaktion auf den Empfang der Softwareaktualisierung zu initiieren.
3. System nach Anspruch 1, wobei der Prozessor ferner dazu programmiert ist, als Reaktion darauf, dass das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs von der Installation und des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation einen Misserfolg identifiziert, eine Eingabe bezüglich einer Fahrzeugfunktion über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) des Fahrzeugs anzufordern.
4. System nach Anspruch 1, wobei das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation durch den Prozessor beinhaltet, einen Datenver-

kehr aus Teilnetzen eines Netzwerks des Fahrzeugs aufzuzeichnen, wobei die Daten relevante funktionelle Nachrichten beinhalten, die für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen vor der Installation der Softwareaktualisierung aufgezeichnet werden.

5. System nach Anspruch 4, wobei das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation durch den Prozessor das Aufzeichnen des Datenverkehrs aus Teilnetzen eines Netzwerks des Fahrzeugs beinhaltet, wobei die Daten relevante funktionelle Nachrichten beinhalten, die für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen nach der Installation der Softwareaktualisierung aufgezeichnet werden.

6. System nach Anspruch 4, wobei das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation durch den Prozessor ferner das Senden einer Selbsttestanforderung über die Teilnetze an Steuerungen des Fahrzeugs mit einer Selbsttestfähigkeit und das Empfangen von Selbsttestergebnissen von den Steuerungen als Reaktion auf die Selbsttestanforderung beinhaltet.

7. System nach Anspruch 6, wobei das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs nach der Installation durch den Prozessor ferner beinhaltet, eine zweite Selbsttestanforderung über die Teilnetze an Steuerungen des Fahrzeugs zu senden, die eine Selbsttestfähigkeit aufweisen, und als Reaktion auf die zweite Selbsttestanforderung zweite Selbsttestergebnisse von den Steuerungen zu empfangen.

8. System nach Anspruch 1, wobei das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Schlussfolgern beinhaltet, dass es ein Problem gibt, das aus der Installation der Softwareaktualisierung resultiert, als Reaktion auf das Identifizieren davon, dass Diagnosecodes in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation beinhaltet sind, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation jedoch nicht.

9. System nach Anspruch 1, wobei das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Schlussfolgern beinhaltet, dass es einen Erfolg bei der Installation der Softwareaktualisierung gab, als Reaktion auf das Identifizieren davon, dass Diagnosecodes in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation beinhaltet sind, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation jedoch nicht.

10. System nach Anspruch 1, wobei das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Vergleichen einer Menge an Nachrichten, die in dem Fingerabdruck des Bus-

verkehrs vor der Installation beinhaltet ist, mit einer Menge derselben Nachrichten, die in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation beinhaltet ist, und, wenn die Mengen sich unterscheiden, ein Schlussfolgern, dass die Softwareaktualisierung ein Problem verursacht hat, beinhaltet.

11. System nach Anspruch 10, wobei das Vergleichen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation mit dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation ein Nutzen eines maschinellen Lernalgorithmus beinhaltet, der unter Verwendung des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation dazu trainiert ist, Daten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation zu identifizieren, die sich von der Struktur der Daten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation unterscheiden, und als Reaktion auf das Identifizieren von Unterschieden in der Struktur der Daten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation im Vergleich zu dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation zu schlussfolgern, dass die Softwareaktualisierung ein Problem verursacht hat.

12. Verfahren, das Folgendes umfasst:  
Herunterladen einer Softwareaktualisierung von einem Aktualisierungsserver auf ein Fahrzeug als Reaktion auf einen Aktualisierungsauslöser;  
Erzeugen eines Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation als Reaktion auf den Abschluss des Herunterladens;  
Installieren der Softwareaktualisierung als Reaktion auf das Erzeugen des Fingerabdrucks des Busverkehrs vor der Installation;  
Erzeugen eines Fingerabdrucks eines Busverkehrs nach der Installation als Reaktion auf das Installieren der Softwareaktualisierung; und  
Angaben eines Erfolgs der Installation an den Aktualisierungsserver auf Grundlage eines Vergleichens der Fingerabdrücke des Busverkehrs vor der Installation und nach der Installation.

13. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner Folgendes umfasst:  
Beinhalten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation von Selbsttestergebnissen von Steuerungen des Fahrzeugs, die vor dem Installieren der Softwareaktualisierung erfasst wurden; und  
Beinhalten in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation von Selbsttestergebnissen von Steuerungen des Fahrzeugs, die nach dem Installieren der Softwareaktualisierung erfasst wurden,

14. Verfahren nach Anspruch 12, ferner umfassend als Reaktion auf das Vergleichen der Fingerabdrücke des Busverkehrs vor der Installation und nach der Installation, das einen Misserfolg identifiziert, das Anfordern einer Eingabe bezüglich der Fahrzeugfunktion über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) des Fahrzeugs.

15. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner Folgendes umfasst:

Beinhalten eines Datenverkehrs, der aus Teilnetzen eines Fahrzeugnetzwerks für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen vor dem Installieren der Softwareaktualisierung aufgezeichnet wurde und relevante funktionelle Nachrichten angibt, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs vor der Installation; und  
Beinhalten von Datenverkehr, der aus Teilnetzen eines Fahrzeugnetzwerks für eine vordefinierte Anzahl von Fahrzyklen, nach dem Installieren der Softwareaktualisierung aufgezeichnet wurde und relevante funktionelle Nachrichten angibt, in dem Fingerabdruck des Busverkehrs nach der Installation.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

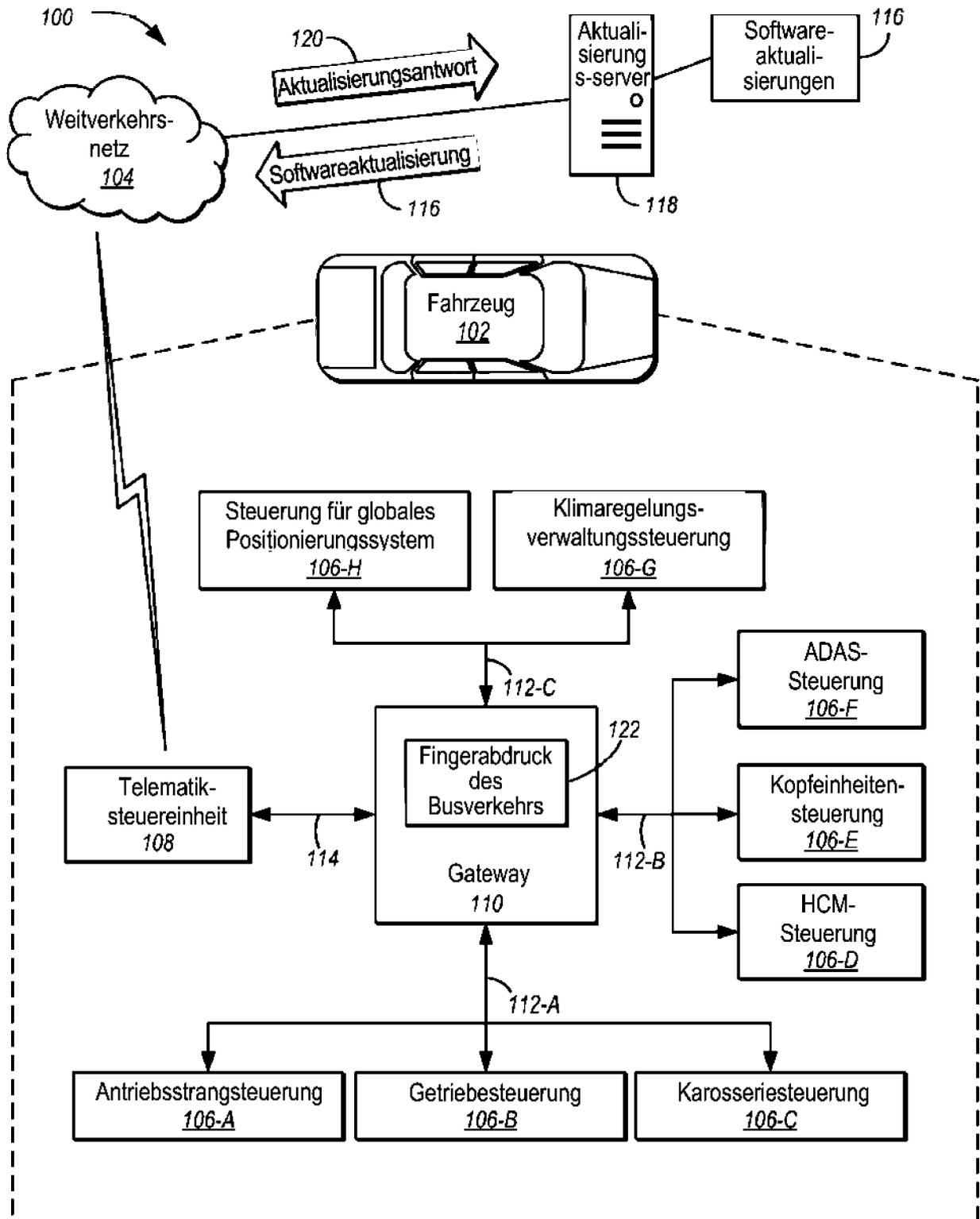
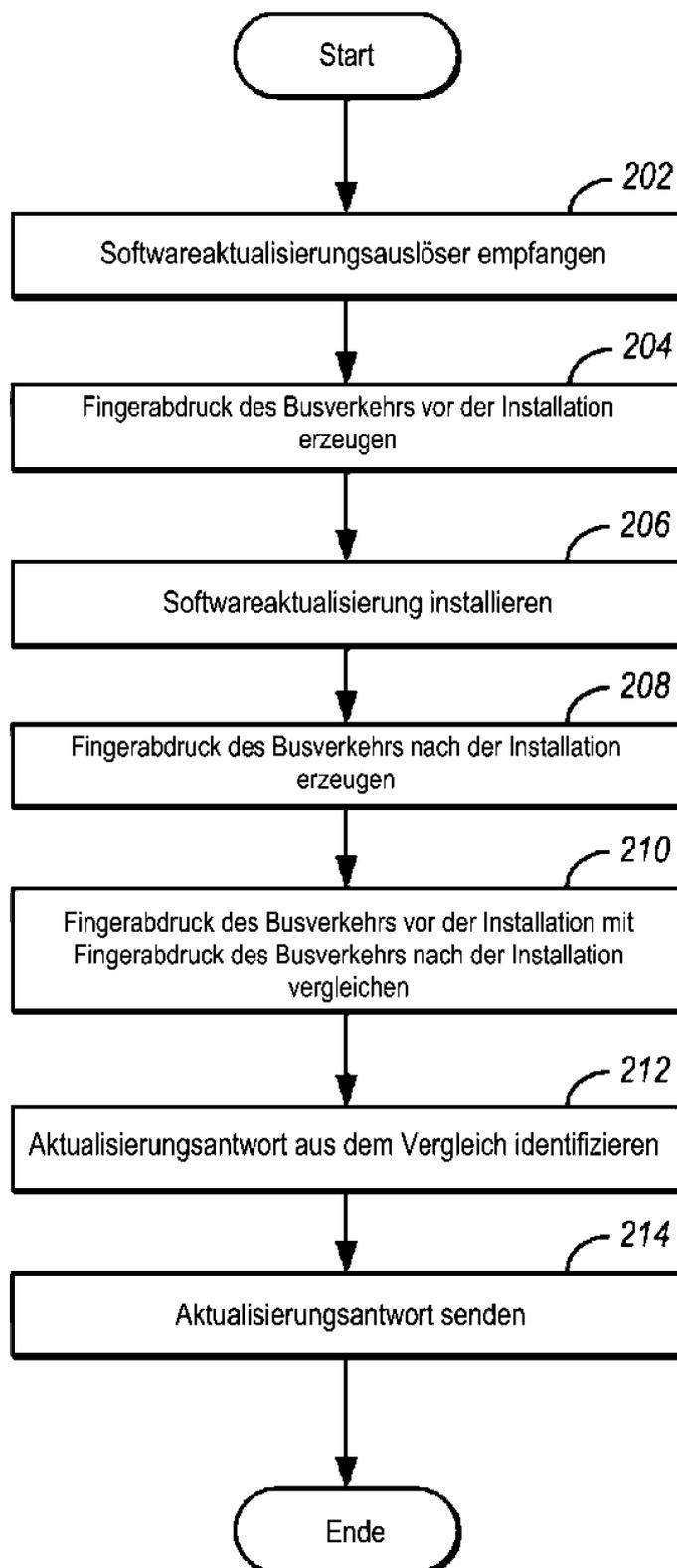


FIG. 1

200

**FIG. 2**