



(10) **DE 11 2018 006 323 T5** 2020.08.27

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/116896**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **G06F 8/65 (2018.01)**
B60R 16/02 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 006 323.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/043818**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.11.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.06.2019**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **27.08.2020**

(30) Unionspriorität:
2017-237191 11.12.2017 JP

(74) Vertreter:
**Horn Kleimann Waitzhofer Patentanwälte PartG
mbB, 80339 München, DE**

(71) Anmelder:
**AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-shi,
Mie, JP; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD., Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems, Ltd.,
Yokkaichi-shi, Mie, JP**

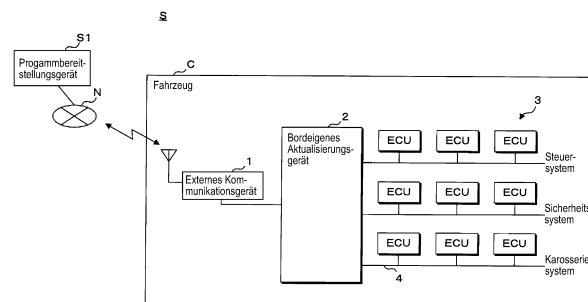
(72) Erfinder:
Itatsu, Taro, Yokkaichi-shi, Mie, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bordeigenes Aktualisierungsgerät, Programm und Verfahren zum Aktualisieren eines
Programms oder von Daten**

(57) Zusammenfassung: Ein bordeigenes Aktualisierungs-
gerät ist ein bordeigenes Aktualisierungsgerät zum Durch-
führen eines Prozesses zum Aktualisieren eines Programms
oder von Daten einer bordeigenen ECU, wobei das bord-
eigene Aktualisierungsgerät aufweist: eine Empfangseinheit
zum Empfangen von Aktualisierungsinformationen betref-
fend eine Aktualisierung des Programms bzw. der Daten; ei-
ne Erhaltungseinheit zum Erhalten, basierend auf den von
der Empfangseinheit empfangenen Aktualisierungsinforma-
tionen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereit-
stellungsgert zum Bereitstellen des Programms bzw. der
Daten; eine Speichereinheit zum Speichern eines aktuellen
Programms oder aktueller Daten, das bzw. die von der bord-
eigenen ECU erhalten wurde(n), in einem vorbestimmten
Speicherbereich; und eine Sendeeinheit zum Senden, nach-
dem die Speichereinheit das aktuelle Programm bzw. die ak-
tuellen Daten gespeichert hat, des durch die Erhaltungsein-
heit erhaltenen Programms bzw. der Daten an die bordeige-
ne ECU.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein bordeigenes Aktualisierungsgerät, ein Programm und ein Verfahren zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten.

[0002] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der am 11. Dezember 2017 eingereichten japanischen Patentanmeldung JP 2017-237191 und umfasst den gesamten Inhalt, der in dieser japanischen Anmeldung beschrieben ist.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0003] Ein Fahrzeug ist mit ECUs (Electronic Control Units bzw. elektronischen Steuereinheiten) zum Steuern von bordeigenen Vorrichtungen für das System des Antriebsstrangs, die beispielsweise zum Steuern eines Motors verwendet werden, und ECUs zum Steuern von bordeigenen Vorrichtungen für das System der Karosserie, die beispielsweise zum Steuern einer Klimaanlage verwendet werden, versehen. Jede ECU enthält eine Arithmetikverarbeitungseinheit wie beispielsweise eine MPU, eine wiederbeschreibbare nicht-flüchtige Speichereinheit wie beispielsweise ein RAM und eine Kommunikationseinheit zum Kommunizieren mit anderen ECUs und steuert die bordeigene Vorrichtung durch Lesen und Ausführen eines in der Speichereinheit gespeicherten Steuerprogramms. Außerdem ist das Fahrzeug mit einer Kommunikationsvorrichtung versehen, die eine Funktion für drahtlose Kommunikation umfasst. Das Fahrzeug kann über die Kommunikationsvorrichtung mit einem Programmbereitstellungsgerät kommunizieren, das mit einem Netzwerk außerhalb des Fahrzeugs verbunden ist, ein Steuerprogramm einer ECU von dem Programmbereitstellungsgerät herunterladen (empfangen) und das Steuerprogramm der ECU aktualisieren.

[0004] Wenn das Steuerprogramm der ECU aktualisiert wird, wird das in der aktuellen ECU gespeicherte Steuerprogramm durch das heruntergeladene neue Steuerprogramm überschrieben. Falls die Aktualisierung des Steuerprogramms fehlschlägt, ist ein Wiederherstellungsprozess zum Zurückkehren zu dem ursprünglichen Steuerprogramm erforderlich. Aus diesem Grund lädt das im Patentedokument 1 offenbarte Aktualisierungsgerät (Weiterleitungsgerät), wenn es ein Steuerprogramm einer ECU aktualisiert, ein Steuerprogramm der gleichen Version wie das in der aktuellen ECU gespeicherte Steuerprogramm (aktuelle Daten) zusätzlich zu einem neuen Steuerprogramm (neue Daten) zum Aktualisieren herunter.

VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE

PATENTDOKUMENTE

[0005] Patentedokument 1: JP 2017-97851A

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

[0006] Ein bordeigenes Aktualisierungsgerät gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein bordeigenes Aktualisierungsgerät zum Durchführen eines Prozesses zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten einer bordeigenen ECU, wobei das bordeigene Aktualisierungsgerät aufweist: eine Empfangseinheit zum Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung des Programms bzw. der Daten; eine Erhaltungseinheit zum Erhalten, basierend auf den von der Empfangseinheit empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten; eine Speichereinheit zum Speichern eines aktuellen Programms oder aktueller Daten, das bzw. die von der bordeigenen ECU erhalten wurde(n), in einem vorbestimmten Speicherbereich; und eine Sendeeinheit zum Senden, nachdem die Speichereinheit das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert hat, des durch die Erhaltungseinheit erhaltenen Programms bzw. der Daten an die bordeigene ECU.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht, die eine Konfiguration eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration eines bordeigenen Aktualisierungsgeräts und dergleichen gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess einer Steuereinheit gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess einer Steuereinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

Fig. 5 ist ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration eines bordeigenen Aktualisierungsgeräts und dergleichen gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess einer Steuereinheit gemäß der dritten Ausführungsform zeigt.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG
ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0007] Das Aktualisierungsgerät von Patentdokument 1 weist das Problem auf, dass der Kommunikations- bzw. Nachrichtenverkehr zunimmt und die Kommunikationskosten sowie die Verarbeitungszeit zu nehmen, da neue Daten und aktuelle Daten von dem Programmbereitstellungsgerät empfangen werden.

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein bordeigenes Aktualisierungsgerät und dergleichen bereitzustellen, das Nachrichtenverkehr vermindern bzw. unterdrücken und ein Programm einer bordeigenen ECU effizient aktualisieren kann.

EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein bordeigenes Aktualisierungsgerät und dergleichen bereitgestellt werden, das Nachrichtenverkehr vermindern bzw. unterdrücken und ein Programm einer bordeigenen ECU effizient aktualisieren kann.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER
VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0010] Zunächst werden Aspekte der vorliegenden Erfindung aufgezählt und beschrieben. Außerdem können zumindest einige der nachstehend beschriebenen Ausführungsformen optional miteinander kombiniert werden.

[0011] (1) Ein bordeigenes Aktualisierungsgerät gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein bordeigenes Aktualisierungsgerät zum Durchführen eines Prozesses zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten einer bordeigenen ECU, wobei das bordeigene Aktualisierungsgerät aufweist: eine Empfangseinheit zum Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung des Programms bzw. der Daten; eine Erhaltungseinheit zum Erhalten, basierend auf den von der Empfangseinheit empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten; eine Speichereinheit zum Speichern eines aktuellen Programms oder aktueller Daten, das bzw. die von der bordeigenen ECU erhalten wurde(n), in einem vorbestimmten Speicherbereich; und eine Sendeeinheit zum Senden, nachdem die Speichereinheit das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert hat, des durch die Erhaltungseinheit erhaltenen Programms bzw. der Daten an die bordeigene ECU.

[0012] Gemäß diesem Aspekt sendet das bordeigene Aktualisierungsgerät, nach dem Speichern des aktuellen Programms bzw. der aktuellen Daten der zu aktualisierenden bordeigenen ECU in dem vorbestimmten Speicherbereich, das erhaltene Programm bzw. die Daten an die bordeigene ECU. Dementsprechend ist es nicht erforderlich, das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten der zu aktualisierenden ECU von dem Bereitstellungsgerät zu erhalten, und die Kommunikationskosten und die Verarbeitungszeit können reduziert werden.

[0013] (2) Vorzugsweise umfasst das bordeigene Aktualisierungsgerät eine Lasterfassungseinheit zum Erfassen einer Last der bordeigenen ECU oder einer Last eines fahrzeugeigenen Netzwerks zum Kommunizieren mit der bordeigenen ECU, und falls die von der Lasterfassungseinheit erfasste Last kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, speichert die Speichereinheit das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten in dem Speicherbereich.

[0014] Gemäß diesem Aspekt werden das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten in dem Speicherbereich gespeichert, falls die von der Lasterfassungseinheit erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist. Falls die Last groß ist, ist es demzufolge möglich, eine weitere Last zum Speichern des aktuellen Programms bzw. der Daten zu vermindern, und der Prozess zum Speichern des aktuellen Programms bzw. der Daten in dem Speicherbereich kann zuverlässig durchgeführt werden.

[0015] (3) Vorzugsweise unterbricht die Speichereinheit, falls die Last größer als der vorbestimmte Wert wird, während das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gerade in dem vorbestimmten Speicherbereich gespeichert werden, das Speichern des aktuellen Programms bzw. der aktuellen Daten, und nach der Unterbrechung nimmt die Speichereinheit, falls die Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert wird, das Speichern des aktuellen Programms bzw. der aktuellen Daten wieder auf.

[0016] Gemäß diesem Aspekt wird, falls die Last größer als der vorbestimmte Wert wird, während das aktuelle Programm bzw. die Daten gerade in dem vorbestimmten Speicherbereich gespeichert werden, der Prozess des Speicherns des aktuellen Programms bzw. der Daten unterbrochen, so dass die Last reduziert werden kann. Dann wird, falls die Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert wird, nach der Unterbrechung des Speicherprozesses der Prozess des Speicherns des aktuellen Programms bzw. der Daten wiederaufgenommen, so dass der Prozess des Speicherns des aktuellen Programms bzw. der Daten in dem Speicherbereich zuverlässig fertiggestellt werden kann.

[0017] (4) Vorzugsweise umfasst das bordeigene Aktualisierungsgerät eine Löscheinheit zum Löschen, nachdem die Sendeeinheit das Programm bzw. die Daten an die bordeigene ECU gesendet hat, des in dem Speicherbereich gespeicherten aktuellen Programms bzw. der Daten.

[0018] Gemäß diesem Aspekt wird das in dem Speicherbereich gespeicherte aktuelle Programm bzw. Daten gelöscht, nachdem das Programm bzw. die Daten an die bordeigene ECU gesendet sind, so dass die Möglichkeit reduziert werden kann, dass das aktuelle Programm bzw. die Daten einem Leck unterliegen.

[0019] (5) Vorzugsweise ist der Speicherbereich in einem Weiterleitungsgerät zum Kommunizieren mit dem Bereitstellungsgerät vorgesehen.

[0020] Gemäß diesem Aspekt ist der Speicherbereich in dem Weiterleitungsgerät zum Kommunizieren mit dem Bereitstellungsgerät vorgesehen, so dass der Speicherbereich des Weiterleitungsgeräts effizient verwendet werden kann.

[0021] (6) Vorzugsweise ist der Speicherbereich in einer zweiten bordeigenen ECU vorgesehen, die einen Speicherbereich für die Sicherung aufweist.

[0022] Gemäß diesem Aspekt ist der Speicherbereich in der zweiten bordeigenen ECU vorgesehen, die den Speicherbereich für die Sicherung aufweist, so dass der Speicherbereich für die Sicherung der zweiten bordeigenen ECU effizient eingesetzt werden kann.

[0023] (7) Ein Programm gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranlasst einen Computer, folgende Prozesse auszuführen: Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung eines Programms oder von Daten; Erhalten, basierend auf den empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten; Speichern eines von einer zu einer aktualisierenden bordeigenen ECU empfangenen aktuellen Programms oder von aktuellen Daten in einem vorbestimmten Speicherbereich; und Senden, nachdem das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert sind, des erhaltenen Programms bzw. Daten an die bordeigene ECU.

[0024] Gemäß diesem Aspekt kann der Computer als ein bordeigenes Aktualisierungsgerät gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung fungieren.

[0025] (8) Ein Verfahren zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst: Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktua-

lisierung eines Programms oder von Daten; Erhalten, basierend auf den empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten; Speichern eines von einer zu einer aktualisierenden bordeigenen ECU empfangenen aktuellen Programms oder von aktuellen Daten in einem vorbestimmten Speicherbereich; und Senden, nachdem das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert sind, des erhaltenen Programms bzw. Daten an die bordeigene ECU.

[0026] Gemäß diesem Aspekt wird, nachdem das aktuelle Programm bzw. die Daten einer bordeigenen ECU der vorliegenden Ausführungsform in dem vorbestimmten Speicherbereich gespeichert sind, das erhaltene Programm bzw. die Daten an die bordeigene ECU gesendet. Demzufolge ist es nicht erforderlich, das aktuelle Programm bzw. die Daten der zu aktualisierenden bordeigenen ECU von dem Bereitstellungsgerät zu erhalten, und es kann ein Verfahren zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten bereitgestellt werden, das die Kommunikationskosten und die Verarbeitungszeit reduzieren kann.

EINZELHEITEN VON AUSFÜHRUNGSFORMEN DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0027] Die vorliegende Erfindung wird unter Bezug auf die Zeichnungen, welche die Ausführungsformen darstellen, ausführlich beschrieben. Ein bordeigenes Aktualisierungsgerät **2** gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird nachstehend unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Es ist zu beachten, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern durch den Schutzbereich der Ansprüche angegeben ist, und sie soll alle Äquivalente und Modifikationen umfassen, die unter den Schutzbereich der Ansprüche fallen.

Erste Ausführungsform

[0028] Nachstehend wird eine Ausführungsform unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, die eine Konfiguration eines bordeigenen Aktualisierungssystems **S** gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt. Das bordeigene Aktualisierungssystem **S** umfasst ein externes Kommunikationsgerät **1** und ein bordeigenes Aktualisierungsgerät **2**, die in einem Fahrzeug **C** installiert sind, und sendet ein Programm oder Daten, die von einem über ein externes Netzwerk **N** angeschlossenes Programmbereitstellungsgerät **S1** erhalten werden, an eine erste bordeigene ECU **3** (Electronic Control Unit bzw. elektronische Steuereinheit), die im Fahrzeug **C** installiert ist.

[0029] Das Programmbereitstellungsgerät **S1** ist beispielsweise ein Computer wie ein Server, der mit

dem externen Netzwerk N wie dem Internet oder einem öffentlichen Telefonnetz verbunden ist. Das Programmbereitstellungsgerät **S1** speichert ein Programm oder Daten, die vom Hersteller oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** hergestellt wurden, um beispielsweise die erste bordeigene ECU **3** zu steuern. Das Programm oder die Daten werden an das Fahrzeug **C** gesendet, wie später beschrieben, und dazu verwendet, ein Programm bzw. Daten der ersten bordeigenen ECU **3** zu aktualisieren, die in dem Fahrzeug **C** installiert ist.

[0030] Das Fahrzeug **C** ist mit dem externen Kommunikationsgerät **1**, dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** und mehreren ersten bordeigenen ECUs **3** zum Steuern verschiedener bordeigener Vorrichtungen versehen. Das externe Kommunikationsgerät **1**, das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** und die ersten bordeigenen ECUs **3** sind durch ein fahrzeugeigenes LAN **4** miteinander verbunden.

[0031] Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration eines bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** und dergleichen gemäß der ersten Ausführungsform zeigt. Das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** umfasst eine Steuereinheit **20**, eine Speichereinheit **21** und eine interne Kommunikationseinheit **23**. Das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** ist so konfiguriert, dass es das Programm oder die Daten erhält, das bzw. die das externe Kommunikationsgerät **1** von dem Programmbereitstellungsgerät **S1** durch drahtlose Kommunikation über das fahrzeugeigene LAN **4** empfangen hat, und das Programm bzw. die Daten an eine vorbestimmte erste bordeigene ECU **3** sendet. Das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** ist beispielsweise ein zentrales Gateway (CGW/Weiterleitungsvorrichtung), welches Segmente der Systeme der mehreren ersten bordeigenen ECUs **3** wie beispielsweise ein Steuersystem, ein Sicherheitssystem und ein Karosseriesystem steuert. Alternativ kann das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** auch eine Karosserie-ECU sein, die das gesamte Fahrzeug **C** steuert.

[0032] Die Steuereinheit **20** ist durch eine CPU (Central Processing Unit bzw. Zentraleinheit), eine MPU (Micro Processing Unit bzw. Mikroverarbeitungseinheit) oder dergleichen gebildet und führt verschiedene Steuerprozesse und Arithmetikprozesse durch Lesen und Ausführen eines Steuerprogramms oder von Steuerdaten durch, die vorab in der Speichereinheit **21** gespeichert werden. Die Steuereinheit **20** fungiert als eine Lasterfassungseinheit oder eine Löscheinheit, indem sie das Steuerprogramm ausführt. Die Steuereinheit **20** fungiert als Empfangseinheit und als eine Erhaltungseinheit, indem sie durch das externe Kommunikationsgerät **1** oder die interne Kommunikationseinheit **23** arbeitet. Die Steuereinheit **20** fungiert als Sendeeinheit, indem sie durch die interne Kommunikationseinheit **23** arbeitet.

[0033] Die Speichereinheit **21** ist durch ein flüchtiges Speicherelement wie beispielsweise ein RAM (Random Access Memory bzw. Direktzugriffsspeicher) oder ein nicht-flüchtiges Speicherelement wie beispielsweise ein ROM (Read Only Memory bzw. Festwertspeicher), ein EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM bzw. Elektrisch löschbarer programmierbarer Festwertspeicher) oder einen Flash-Speicher gebildet und speichert vorab das Steuerprogramm und die Daten, auf die zum Zeitpunkt der Verarbeitung zuzugreifen ist. Das in der Speichereinheit **21** gespeicherte Steuerprogramm kann auch ein Steuerprogramm sein, das von dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** von einem lesbaren Speichermedium **22** gelesen wird. Außerdem kann das in der Speichereinheit **21** gespeicherte Steuerprogramm auch ein Steuerprogramm sein, das von einem mit dem Kommunikationsnetz (nicht gezeigt) verbundenen externen Computer (nicht gezeigt) heruntergeladen wird und in der Speichereinheit **21** gespeichert wird. Obwohl die Einzelheiten später beschrieben werden, speichert die Speichereinheit **21** das erhaltene Programm oder die erhaltenen Daten.

[0034] Die interne Kommunikationseinheit **23** ist eine Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle, die ein Kommunikationsprotokoll wie beispielsweise CAN (Control Area Network), LIN (Local Interconnect Network) oder Ethernet (eingetragene Marke) verwendet und mit den bordeigenen Vorrichtungen wie beispielsweise dem externen Kommunikationsgerät **1** und den ersten bordeigenen ECUs **3** kommuniziert, die mit dem fahrzeugeigenen LAN **4** verbunden sind.

[0035] Es ist zu beachten, dass die Steuereinheit **20** und die Speichereinheit **21** auch Einheiten sein können, die auf die mehreren bordeigenen Vorrichtungen wie beispielsweise das CGW und die Karosserie-ECU verteilt sein können und die durch Kooperation untereinander oder Zusammenarbeit miteinander durch gegenseitige Kommunikation funktionieren.

[0036] Das externe Kommunikationsgerät **1** umfasst eine externe Kommunikationseinheit **11** und eine interne Kommunikationseinheit **12**. Die externe Kommunikationseinheit **11** ist eine Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle zum Durchführen drahtloser Kommunikation unter Verwendung eines mobilen Kommunikationsprotokolls wie beispielsweise 3G, LTE, 4G und WiFi und kommuniziert mit einem Programmbereitstellungsgerät **S1** über ein externes Netzwerk wie beispielsweise ein öffentliches Telefonnetz oder das Internet.

[0037] Die interne Kommunikationseinheit **12** weist die gleiche Funktion auf wie die interne Kommunikationseinheit **23** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** und kommuniziert mit dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** und dergleichen über das fahrzeugeigene LAN **4**.

[0038] Bei dieser Ausführungsform ist das externe Kommunikationsgerät **1** eine Vorrichtung, die sich von dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** unterscheidet, und diese Vorrichtungen sind durch das fahrzeugeigene LAN **4** kommunikativ verbunden, jedoch ist die vorliegende Findung nicht hierauf beschränkt. Das externe Kommunikationsgerät **1** kann auch als Komponente des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** in das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** eingebaut sein.

[0039] Die erste bordeigene ECU **3** umfasst eine Speichereinheit **31**, eine Steuereinheit **30** und eine interne Kommunikationseinheit **32**. Die Speichereinheit **31** ist durch ein flüchtiges Speicherelement wie beispielsweise ein RAM (Random Access Memory) oder ein nicht-flüchtiges Speicherelement wie beispielsweise ein ROM (Read Only Memory), ein EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) oder einen Flash-Speicher gebildet und speichert das Programm oder die Daten der ersten bordeigenen ECU **3**. Dieses Programm oder die Daten sind von dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** zu aktualisieren.

[0040] Die Speicherkapazität der Speichereinheit **31** wird auf der Basis der Größe des Programms oder der Daten gewählt. Dementsprechend weist die Speichereinheit **31** einen Speicherbereich zum Speichern des Programms oder der Daten auf, weist jedoch keinen Speicherbereich zum Sichern des Programms oder der Daten auf.

[0041] Die Steuereinheit **30** ist durch eine CPU (Central Processing Unit), eine MPU (Micro Processing Unit) oder dergleichen gebildet, liest das Programm und die Daten, die vorab in der Speichereinheit **31** gespeichert wurden, aus und führt sie aus, um eine Steuerverarbeitung und dergleichen durchzuführen, und steuert die bordeigenen Vorrichtungen, zu denen die bordeigenen ECUs **3** oder ein Aktor oder dergleichen gehören. Obwohl Einzelheiten später beschrieben werden, erhält die Steuereinheit **30** das vom bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** erhaltene Programm oder Daten und aktualisiert das aktuelle Programm bzw. die Daten, die in der Speichereinheit **31** gespeichert sind, auf das erhaltene Programm bzw. Daten. Die Steuereinheit **30** sendet auf der Basis einer Anweisung von dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** das Programm oder Daten, die in der Speichereinheit **31** gespeichert sind, an das bordeigene Aktualisierungsgerät **2**.

[0042] Die interne Kommunikationseinheit **32** weist die gleiche Funktion wie die interne Kommunikationseinheit **23** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** auf und kommuniziert mit dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** und dergleichen über das fahrzeugeigene LAN **4**.

[0043] Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess der Steuereinheit **20** gemäß der ersten Ausführungsform zeigt. Die Steuereinheit **20** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** kommuniziert regelmäßig oder unregelmäßig mit dem Programmbereitstellungsgerät **S1** über das externe Kommunikationsgerät **1** und führt die folgenden Prozesse aus.

[0044] Die Steuereinheit **20** erhält Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung des zu aktualisierenden Programms oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** (Schritt **S11**). Die Aktualisierungsinformationen sind Informationen zum Benachrichtigen, dass das Aktualisierungsprogramm oder dergleichen bereitsteht, falls ein neues Programm oder dergleichen (ein Aktualisierungsprogramm oder dergleichen) zum Aktualisieren des Programms oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** in dem Programmbereitstellungsgerät **S1** bereitsteht. Die Steuereinheit **20** kommuniziert mit dem Programmbereitstellungsgerät **S1** über das externe Kommunikationsgerät **1** und erhält die Aktualisierungsinformationen hinsichtlich des Programms oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3**. Die Kommunikation zwischen der Steuereinheit **20** und dem Programmbereitstellungsgerät **S1** wird beispielsweise dadurch durchgeführt, dass die Steuereinheit **20** regelmäßig auf das Programmbereitstellungsgerät **S1** zugreift (es abfragt), um festzustellen, ob Aktualisierungsinformationen vorhanden sind oder nicht. Alternativ kann die Steuereinheit **20** auch Aktualisierungsinformationen hinsichtlich eines Programms oder dergleichen erhalten, indem sie eine Benachrichtigung hinsichtlich der Aktualisierungsinformationen von dem Programmbereitstellungsgerät **S1** empfängt.

[0045] Die Steuereinheit **20** erhält ein Programm oder dergleichen (ein neues Programm oder dergleichen) der ersten bordeigenen ECU **3** von dem Programmbereitstellungsgerät **S1** (Schritt **S12**). Das neue Programm oder dergleichen ist ein Programm oder dergleichen (ein Aktualisierungsprogramm oder dergleichen) zum Aktualisieren des Programms oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** durch Anwenden des neuen Programms oder dergleichen bei der zu aktualisierenden ersten bordeigenen ECU **2**. Die Steuereinheit **20** speichert das erhaltene neue Programm in der Speichereinheit **21**.

[0046] Parallel zur Verarbeitung des Schritts **S12** erfasst die Steuereinheit **20** eine Last wie beispielsweise eine Last der Steuereinheit **20** der ersten bordeigenen ECU **3** oder eine Netzwerklast des fahrzeugeigenen LAN **4** zum Kommunizieren mit der ersten bordeigenen ECU **3** (Schritt **S111**). Die Steuereinheit **20** erzeugt einen Teilprozess, um diese Last zu erfassen. Alternativ kann auch vorab ein Prozess zum Erfassen der Last erzeugt werden, und der Prozess zum Erfassen der Last kann auch aktiviert

werden, um die Verarbeitung durch Durchführen einer prozessübergreifenden Kommunikation wie beispielsweise des Sendens eines Signals an den Prozess durchzuführen.

[0047] Die Steuereinheit **20** ermittelt, ob die erfasste Last kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist (Schritt **S112**). Beim Erfassen der Last der Steuereinheit **20** der ersten bordeigenen ECU **3** kommuniziert die Steuereinheit **20** mit der ersten bordeigenen ECU **3** über die interne Kommunikationseinheit **23** und erfasst eine Verarbeitungslast, mit der die Steuereinheit **30** wie beispielsweise die MPU der ersten bordeigenen ECU **3** beaufschlagt ist. Beim Erfassen der Netzwerklast des fahrzeugeigenen LAN **4** überwacht die Steuereinheit **20** den Verkehr und dergleichen des fahrzeugeigenen LAN **4** und erfasst eine Last auf der Basis der Netzauslastungsrate und dergleichen. Der vorbestimmte Wert ist in geeigneter Weise auf der Basis beispielsweise der Frequenz-Leistungsfähigkeit der Steuereinheit **20** wie beispielsweise der MPU der ersten bordeigenen ECU **3** oder der Bandbreite des fahrzeugeigenen LAN **4** festgelegt, und es werden beispielsweise etwa 50 % als der vorbestimmte Wert festgelegt.

[0048] Falls die erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (JA in Schritt **S112**), erhält die Steuereinheit **20** das Programm oder dergleichen (das gegenwärtige Programm oder dergleichen), das aktuell bei der ersten bordeigenen ECU **3** eingesetzt wird, von der ersten bordeigenen ECU **3** und speichert das erhaltene aktuelle Programm oder dergleichen in der Speichereinheit **21** (Schritt **S113**). Die Steuereinheit **20** speichert das aktuelle Programm oder dergleichen in der Speichereinheit **21**, die zu ihrem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** gehört, so dass das aktuelle Programm oder dergleichen in dem vorbestimmten Speicherbereich zuverlässig gespeichert werden kann.

[0049] Zu den Fällen, bei denen die erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist, gehören Fälle, wo die Stromversorgung der Zündung des Fahrzeugs **C** ausgeschaltet ist. Dementsprechend fährt, selbst wenn die Stromversorgung der Zündung des Fahrzeugs **C** ausgeschaltet ist, während die Steuereinheit **20** gerade das aktuelle Programm oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** erhält, oder während die Steuereinheit **20** gerade das aktuelle Programm oder dergleichen in der Speichereinheit **21** speichert, die Steuereinheit **20** mit dem Prozess des Erhaltens des aktuellen Programms oder dergleichen oder des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen in der Speichereinheit **21** fort.

[0050] Falls die erfasste Last nicht kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (NEIN in Schritt **S112**), das bedeutet, falls die erfasste Last größer als

der vorbestimmte Wert ist, wird eine Schleifenverarbeitung durchgeführt, um die Verarbeitung von Schritt **S111** erneut auszuführen.

[0051] Nach dem Ausführen des Prozesses von Schritt **S12** ermittelt die Steuereinheit **20**, ob das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen als Teilprozess fertiggestellt ist (Schritt **S13**). Wenn das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen (Schritt **S113**) fertiggestellt worden ist, trifft die Steuereinheit **20** die Entscheidung auf der Basis beispielsweise eines von dem Teilprozess gesendeten Signals. Alternativ kann die Steuereinheit **20** die Entscheidung auch durch Lesen des in der Speichereinheit **21** gespeicherten aktuellen Programms treffen.

[0052] Falls das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen nicht fertiggestellt worden ist (NEIN in Schritt **S13**), führt die Steuereinheit **20** einen Schleifenprozess durch, um die Ermittlung von Schritt **S13** erneut durchzuführen. Beim Durchführen des Schleifenprozesses kann die Steuereinheit **20** auch einen Bereitschaftsprozess (Schlafen) für eine bestimmte Zeitspanne ausführen.

[0053] Falls das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen fertiggestellt worden ist (JA in Schritt **S13**), liest die Steuereinheit **20** das in der Speichereinheit **21** gespeicherte neue Programm oder dergleichen und sendet das neue Programm oder dergleichen über die interne Kommunikationseinheit **23** an die erste bordeigene ECU **3**.

[0054] Die Steuereinheit **20** ermittelt, ob die erste bordeigene ECU **3**, an die das neue Programm oder dergleichen gesendet worden ist, den Aktualisierungsprozess unter Verwendung des neuen Programms oder dergleichen in normaler Weise beendet hat. Die erste bordeigene ECU **3** ist so konfiguriert, dass sie das gesendete neue Programm oder dergleichen empfängt und das aktuelle Programm oder dergleichen auf das neue Programm oder dergleichen aktualisiert, indem sie das in der Speichereinheit **31** gespeicherte aktuelle Programm oder dergleichen überschreibt. Dementsprechend ermittelt die Steuereinheit **20**, ob der Aktualisierungsprozess in normaler Weise beendet worden ist, indem sie beispielsweise mit der ersten bordeigenen ECU **3** kommuniziert.

[0055] Falls der Aktualisierungsprozess in normaler Weise beendet worden ist (JA in Schritt **S15**), benachrichtigt die Steuereinheit **20** das Programmbereitstellungsgerät **S1** über das externe Kommunikationsgerät **1** vom Erfolg der Aktualisierung (Schritt **S16**). Die Steuereinheit **20** kann außerdem den Bediener des Fahrzeugs **C** über eine Benachrichtigungseinheit (nicht gezeigt) wie beispielsweise einen Lautsprecher oder eine Anzeige, die in dem Fahrzeug

C vorgesehen sind, vom Erfolg der Aktualisierung benachrichtigen.

[0056] Falls der Aktualisierungsprozess nicht in normaler Weise beendet worden ist (JA in Schritt **S15**), das bedeutet, falls der Aktualisierungsprozess anormal beendet worden ist, liest die Steuereinheit **20** das in der Speichereinheit **21** gespeicherte aktuelle Programm oder dergleichen und sendet das aktuelle Programm oder dergleichen an die erste bordeigene ECU **3** (Schritt **S151**).

[0057] Die Steuereinheit **20** ermittelt, ob die erste bordeigene ECU **3**, an die das aktuelle Programm oder dergleichen gesendet worden ist, den Rückkehrprozess unter Verwendung des aktuellen Programms oder dergleichen in normaler Weise beendet hat (Schritt **S152**). Die erste bordeigene ECU **3** ist so konfiguriert, dass sie das gesendete aktuelle Programm oder dergleichen empfängt und den Rückkehrprozess aus einem Zustand, in dem das aktuelle Programm oder dergleichen gerade auf das neue Programm oder dergleichen aktualisiert wird, in einen Zustand durchführt, in dem das aktuelle Programm oder dergleichen angewendet wird. Dementsprechend ermittelt die Steuereinheit **20**, ob der Rückkehrprozess in normaler Weise beendet worden ist, indem sie beispielsweise mit der ersten bordeigenen ECU **3** kommuniziert.

[0058] Falls der Rückkehrprozess in normaler Weise beendet worden ist (JA in Schritt **S152**), benachrichtigt die Steuereinheit **20** das Programmbereitstellungsgerät **S1** über das externe Kommunikationsgerät **1** vom Fehlschlagen der Aktualisierung (Schritt **S153**). Die Steuereinheit **20** kann auch des Weiteren den Benutzer des Fahrzeugs **C** über die Benachrichtigungseinheit (nicht gezeigt) wie beispielsweise den Lautsprecher und die Anzeige, die im Fahrzeug **C** vorgesehen sind, vom Fehlschlagen der Aktualisierung benachrichtigen. Die Benachrichtigung des Fehlschlagens der Aktualisierung bedeutet, dass das Aktualisieren auf das neue Programm oder dergleichen fehlgeschlagen ist, jedoch der Rückkehrprozess zum Zurückkehren auf das aktuelle Programm oder dergleichen erfolgreich gewesen ist.

[0059] Falls der Rückkehrprozess nicht in normaler Weise beendet worden ist, (NEIN in Schritt **S152**), ermittelt die Steuereinheit **20**, ob der Rückkehrprozess eine vorbestimmte Anzahl an Malen ausgeführt worden ist (Schritt **S1521**). Die Anzahl an Malen wird beispielsweise durch einen Zählerprozess des Einstellens eines Anfangswerts und des Erhöehens des Anfangswerts gemäß der Anzahl an Schleifen (der Anzahl an erneuten Versuchen) gezählt. Die Steuereinheit **20** zählt die Anzahl an erneuten Versuchen des Rückkehrprozesses und ermittelt, ob die Anzahl an erneuten Versuchen eine vorbestimmte Anzahl an

Malen erreicht hat. Die vorbestimmte Anzahl an Malen wird beispielsweise auf etwa fünf Male eingestellt.

[0060] Falls der Rückkehrprozess nicht die vorbestimmte Anzahl an Malen ausgeführt worden ist (NEIN in Schritt **S1521**), führt die Steuereinheit **20** einen Schleifenprozess durch, um den Prozess von Schritt **S151** erneut auszuführen.

[0061] Falls der Rückkehrprozess die vorbestimmte Anzahl an Malen ausgeführt worden ist (JA in Schritt **S1521**), benachrichtigt die Steuereinheit **20** das Programmbereitstellungsgerät **S1** über das externe Kommunikationsgerät **1** vom Fehlschlagen der Rückkehr (Schritt **S1522**). Die Steuereinheit **20** kann auch des Weiteren den Benutzer des Fahrzeugs **C** über die Benachrichtigungseinheit (nicht gezeigt) wie beispielsweise den Lautsprecher und die Anzeige, die im Fahrzeug **C** vorgesehen sind, vom Fehlschlagen der Rückkehr benachrichtigen. Die Benachrichtigung des Fehlschlagens der Rückkehr bedeutet, dass die Aktualisierung auf das neue Programm oder dergleichen fehlgeschlagen ist und dass der Prozess der Rückkehr zum aktuellen Programm oder dergleichen ebenfalls fehlgeschlagen ist.

[0062] Nach dem Durchführen der Prozesse der Schritte **S16**, **S153** und **S1522** löscht die Steuereinheit **20** das in der Speichereinheit **21** gespeicherte aktuelle Programm oder dergleichen (Schritt **S17**).

[0063] Da das zu aktualisierende aktuelle Programm oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** von der ersten bordeigenen ECU **3** erhalten und in der Speichereinheit **21** gespeichert wird, ist es nicht erforderlich, mit dem Programmbereitstellungsgerät **S1** zu kommunizieren, um das aktuelle Programm oder dergleichen zu erhalten. Dementsprechend kann der Umfang an Kommunikation mit dem Programmbereitstellungsgerät **S1** vermindert werden, und die Kommunikationskosten sowie die Verarbeitungszeit können reduziert werden.

[0064] Die Steuereinheit **20** erfasst die Last der zu aktualisierenden ersten bordeigenen ECU **3** oder die Last des fahrzeugeigenen LAN **4** zum Kommunizieren mit der ersten bordeigenen ECU **3**. Dann erhält, falls die Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist, die Steuereinheit **20** das aktuelle Programm oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** und speichert das erhaltene aktuelle Programm oder dergleichen in der Speichereinheit **21**. Demzufolge ist es, falls die Last groß ist, möglich, eine weitere Last zum Speichern des aktuellen Programms oder Daten zu verringern, und der Prozess zum Speichern des aktuellen Programms oder Daten in der Speichereinheit **21** kann zuverlässig durchgeführt werden.

[0065] Nach dem Erhalten der Aktualisierungsinformationen führt die Steuereinheit **20** den Prozess des

Erhaltens des neuen Programms oder dergleichen vom Programmbereitstellungsgerät **S1** und den Prozess des Erhaltens des aktuellen Programms oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** parallel durch. Daher kann die Verarbeitungszeit verkürzt werden.

[0066] Bei der vorliegenden Ausführungsform werden der Prozess des Erhaltens des neuen Programms oder dergleichen vom Programmbereitstellungsgerät **S1** und der Prozess des Erhaltens des aktuellen Programms oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** parallel durchgeführt, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt. Die Steuereinheit **20** kann auch nach dem Erhalten des neuen Programms oder dergleichen vom Programmbereitstellungsgerät **S1** das aktuelle Programm oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** erhalten. Außerdem kann die Steuereinheit **20** auch nach dem Erhalten des aktuellen Programms oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** das neue Programm oder dergleichen von dem Programmbereitstellungsgerät **S1** erhalten.

Zweite Ausführungsform

[0067] Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess einer Steuereinheit **20** gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt. Die Steuereinheit eines bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von der Steuereinheit **20** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** gemäß der Ausführungsform insofern, als beispielsweise die Steuereinheit **20** eine Last selbst während des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen erfasst, und der Prozess unterbrochen wird, falls die Last nicht kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist. Im Folgenden werden hauptsächlich derartige Unterschiede beschrieben. Die Prozesse von Schritt **S21** bis Schritt **S24** sind gleich wie die Prozesse von Schritt **S11** bis Schritt **S14** bei der ersten Ausführungsform, und somit wird von deren Beschreibung abgesehen. Die Prozesse der Schritte **S211** und **S212** sind gleich wie die Schritte **S111** und **S112** bei der ersten Ausführungsform, weshalb von deren Beschreibung abgesehen wird. Auch die Prozesse nach Schritt **S24** sind gleich wie die Prozesse nach Schritt **S15** bei der ersten Ausführungsform, weshalb von deren Beschreibung abgesehen wird.

[0068] Falls die erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (JA in Schritt **S212**), erhält die Steuereinheit **20** das Programm oder dergleichen (das aktuelle Programm oder dergleichen), das gegenwärtig bei der ersten bordeigenen ECU **3** eingesetzt wird, von der ersten bordeigenen ECU **3** und speichert das erhaltene aktuelle Programm oder dergleichen in der Speichereinheit **21** in Blockeinheiten (Schritt **S213**). Ein Block sind Daten, die durch Dividieren des aktuellen Programms oder dergleichen

durch eine vorbestimmte Datengröße erhalten werden. Alternativ kann die Steuereinheit **20** auch einen in dem aktuellen Programm oder dergleichen enthaltenen Separator extrahieren und das aktuelle Programm oder dergleichen auf der Basis des Separators in Blöcke aufteilen.

[0069] Die Steuereinheit **20** ermittelt, ob der gespeicherte Block der letzte Block ist (Schritt **S214**). Falls der gespeicherte Block nicht der letzte Block ist (NEIN in Schritt **S214**), wie im Prozess von Schritt **S211**, erfasst die Steuereinheit **20** eine Last wie beispielsweise die Last der Steuereinheit **30** der ersten bordeigenen ECU **3** oder die Netzwerklast des fahrzeugeigenen LAN **4** zum Kommunizieren mit der ersten bordeigenen ECU **3** (Schritt **S215**).

[0070] Die Steuereinheit **20** ermittelt, ob die erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (Schritt **S216**). Falls die erfasste Last nicht kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (NEIN in Schritt **S216**), das bedeutet, falls die Last größer als der vorbestimmte Wert ist, unterbricht die Steuereinheit **20** den Prozess des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen (Schritt **S217**). Die Speichereinheit **20** unterbricht die Kommunikation zum Erhalten des aktuellen Programms oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3**. Nach der Unterbrechung führt die Steuereinheit **20** einen Schleifenprozess zum erneuten Ausführen des Prozesses von Schritt **S215** durch. Die Steuereinheit **20** setzt den Prozess des Erfassens der Last fort, indem sie den Schleifenprozess durchführt.

[0071] Falls die erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (JA in Schritt **S216**), führt die Steuereinheit **20** einen Schleifenprozess zum erneuten Ausführen des Prozesses von Schritt **S213** durch. Falls die Kommunikation mit der ersten bordeigenen ECU **3** und der Prozess des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen bereits unterbrochen worden sind, werden die Kommunikation mit der ersten bordeigenen ECU **3** und der Prozess des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen wiederaufgenommen, indem der Prozess von Schritt **S213** erneut ausgeführt wird (Schritt **S213**).

[0072] Falls der gespeicherte Block der letzte Block ist (JA in Schritt **S214**), legt die Steuereinheit **20** fest, dass das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen fertiggestellt worden ist (JA in Schritt **S23**), und führt die Prozesse nach Schritt **S24** wie bei der ersten Ausführungsform durch.

[0073] Es ist möglich, eine weitere Erhöhung bei der Last auf die erste bordeigenen ECU **3** oder das fahrzeugeigene LAN **4** zu verhindern, indem der Prozess oder dergleichen des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen nach Maßgabe der Last auf die erste bordeigenen ECU **3** bzw. das fahrzeugei-

gene LAN **4** unterbrochen oder wiederaufgenommen wird, während das aktuelle Programm oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU und **3** erhalten und in der Speichereinheit **21** gespeichert wird. Dementsprechend kann das Programm oder dergleichen zuverlässig in der Speichereinheit **21** gespeichert werden. Da das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen in Einheiten von Blöcken durchgeführt wird, ist es möglich, das Speichern auf der Basis der Nummer wie beispielsweise der ID des Blocks wiederaufzunehmen, die bereitgestellt wurde, als die Speicherung unterbrochen wurde.

[0074] Bei der vorliegenden Ausführungsform ist das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen ein sequentieller Prozess, bei dem das Speichern des aktuellen Programms oder dergleichen in Einheiten von Blöcken durchgeführt wird, wonach die Last erfasst wird und der Prozess wie beispielsweise das Speichern nach Maßgabe der erfassten Last unterbrochen oder wiederaufgenommen wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt. Die Steuereinheit **20** kann auch einen Teilprozess zum Überwachen der Last der ersten bordeigenen ECU **3** oder des fahrzeugeigenen LAN **4** parallel zu dem Prozess des Erhaltens des aktuellen Programms oder dergleichen von der ersten bordeigenen ECU **3** und des Speicherns des erhaltenen aktuellen Programms oder dergleichen in der Speichereinheit **21** erzeugen. Die Steuereinheit **20** kann auch die Last durch den erzeugten Teilprozess überwachen, eine prozessübergreifende Kommunikation wie beispielsweise das Senden eines Signals an einen Prozess des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen, falls die Last größer als der vorbestimmte Wert ist, oder, falls die Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist, durchführen, und den Prozess oder dergleichen des Speicherns des aktuellen Programms oder dergleichen unterbrechen oder wiederaufnehmen.

Dritte Ausführungsform

[0075] Fig. 5 ist eine schematische Ansicht, die eine Konfiguration eines bordeigenen Aktualisierungssystems **S** gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt. Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess einer Steuereinheit **20** gemäß der dritten Ausführungsform zeigt. Die Steuereinheit **20** eines bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** gemäß der dritten Ausführungsform unterscheidet sich von der Steuereinheit **20** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** gemäß der ersten Ausführungsform insofern, als die Speichereinheit **20** das aktuelle Programm oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** in einer Speichereinheit **51** einer zweiten bordeigenen ECU **5** speichert. Im Folgenden werden hauptsächlich derartige Unterschiede beschrieben.

[0076] Das bordeigene Aktualisierungssystem **S** umfasst, wie bei der ersten Ausführungsform, das externe Kommunikationsgerät **1**, das bordeigene Aktualisierungsgerät **2** und die erste bordeigene ECU **3** und umfasst des Weiteren die zweite bordeigene ECU **5**.

[0077] Die zweite bordeigene ECU **5** umfasst eine Speichereinheit **51**, eine Steuereinheit **50** und eine interne Kommunikationseinheit **52**. Die Speichereinheit **51** ist durch ein flüchtiges Speicherelement wie beispielsweise ein RAM (Random Access Memory) oder ein nicht-flüchtiges Speicherelement wie beispielsweise ein ROM (Read Only Memory), ein EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) oder einen Flash-Speicher gebildet und speichert das Programm oder die Daten der zweiten bordeigenen ECU **5**.

[0078] Die Speicherkapazität der Speichereinheit **51** umfasst, zusätzlich zu einer Kapazität zum Speichern eines Programms oder von Daten, eine Kapazität zum Speichern einer Sicherung des Programms oder der Daten. Dementsprechend weist die Speichereinheit **51** zusätzlich zu einem Speicherbereich zum Speichern des Programms oder der Daten einen Speicherbereich (Sicherungsbereich) zum Speichern des Programms oder der Daten auf.

[0079] Die Steuereinheit **50** ist durch eine CPU (Central Processing Unit), eine MPU (Micro Processing Unit) oder dergleichen gebildet, liest das Programm und die Daten, die vorab in der Speichereinheit **51** gespeichert wurden, aus und führt sie aus, um eine Steuerverarbeitung und dergleichen durchzuführen, und steuert die bordeigenen Vorrichtungen, zu denen die bordeigene ECU **5** oder ein Aktor oder dergleichen gehören. Obwohl Einzelheiten später beschrieben werden, speichert die Steuereinheit **50** das vom bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** gesendete Programm oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** im Sicherungsbereich der Speichereinheit **51**.

[0080] Die interne Kommunikationseinheit **52** weist die gleiche Funktion wie die interne Kommunikationseinheit **23** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** auf und kommuniziert mit dem bordeigenen Aktualisierungsgerät **2** und dergleichen über das fahrzeugeigene LAN **4**.

[0081] Die Prozesse von Schritt **S31** bis Schritt **S34** sind gleich wie die Prozesse von Schritt **S11** bis Schritt **S14** bei der ersten Ausführungsform, weshalb von deren Beschreibung abgesehen wird. Auch die Prozesse nach Schritt **S34** sind gleich wie die Prozesse nach Schritt **S14** bei der ersten Ausführungsform, weshalb von deren Beschreibung abgesehen wird.

[0082] Die Steuereinheit **20** erfasst eine Last wie beispielsweise die Last der Steuereinheit **30** der ersten bordeigenen ECU **3**, der Last der Steuereinheit **50** der zweiten bordeigenen ECU **5** oder die Netzwerklast des fahrzeugeigenen LAN **4** zum Kommunizieren mit diesen bordeigenen ECUs (Schritt **S311**). Die Last der zweiten bordeigenen ECU **5** wird durch das gleiche Verfahren wie das Verfahren zum Erfassen der Last der ersten bordeigenen ECU **3** bei der ersten Ausführungsform erfasst.

[0083] Wie bei der ersten Ausführungsform ermittelt die Steuereinheit **20**, ob die Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (Schritt **S312**). Falls die erfasste Last nicht kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (NEIN in Schritt **S312**), das bedeutet, falls die erfasste Last größer als der vorbestimmte Wert ist, wird ein Schleifenprozess durchgeführt, um den Prozess von Schritt **S311** erneut auszuführen.

[0084] Falls die erfasste Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist (JA in Schritt **S312**), erhält die Steuereinheit **20** das Programm oder dergleichen (das aktuelle Programm oder dergleichen), das gegenwärtig bei der ersten bordeigenen ECU **3** eingesetzt wird, von der ersten bordeigenen ECU **3** und speichert das erhaltene aktuelle Programm oder dergleichen in der zweiten bordeigenen ECU **5** (Schritt **S313**). Die zweite bordeigene ECU **5** ist konfiguriert, das gesendete aktuelle Programm oder dergleichen zu empfangen und das aktuelle Programm oder dergleichen im Sicherungsbereich der Speichereinheit **51** der zweiten bordeigenen ECU **5** zu speichern.

[0085] Durch Kommunizieren mit der zweiten bordeigenen ECU **5** bestätigt die Steuereinheit **20**, dass das aktuelle Programm oder dergleichen in der Speichereinheit **51** (dem Sicherungsbereich) der zweiten bordeigenen ECU **5** gespeichert worden ist (Schritt **S314**).

[0086] Die Steuereinheit **20** führt die Prozesse der Schritte **S33** bis **S35** wie bei der ersten Ausführungsform aus. Im Prozess von Schritt **S35** erhält die Steuereinheit **20**, falls der Aktualisierungsprozess nicht in normaler Weise beendet worden ist (NEIN in Schritt **S35**), das aktuelle Programm oder dergleichen von der zweiten bordeigenen ECU **5** und sendet das aktuelle Programm oder dergleichen an die erste bordeigene ECU **3** (Schritt **S351**).

[0087] Nach dem Senden einer Benachrichtigung oder dergleichen an das Programmbereitstellungsgerät **S1** in den Schritten **S16**, **S153** und **S1522** bei der ersten Ausführungsform löscht die Speichereinheit **20** das in der Speichereinheit **51** der zweiten bordeigenen ECU **5** gespeicherte aktuelle Programm oder dergleichen (Schritt **S37**). Die Steuereinheit **20** kommuniziert mit der zweiten bordeigenen ECU **5** und gibt eine Anweisung an die zweite bordeigene ECU

5 aus, das aktuelle Programm oder dergleichen zu löschen. Auf der Basis der Anweisung von der Steuereinheit **20** löscht die zweite bordeigene ECU **5** das im Sicherungsbereich der Speichereinheit **51** gespeicherte aktuelle Programm oder dergleichen.

[0088] Die Verknappung des Speicherbereichs der Speichereinheit **21** des bordeigenen Aktualisierungsgeräts **2** kann vermieden werden, indem das zu aktualisierende aktuelle Programm oder dergleichen der ersten bordeigenen ECU **3** im Sicherungsbereich der Speichereinheit **51** der zweiten bordeigenen ECU **5** gespeichert wird.

[0089] Die hier beschriebenen Ausführungsformen sind in jeglicher Hinsicht als erläuternd und nicht beschränkend anzusehen. Der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung ist durch den Inhalt der Ansprüche und nicht durch die vorstehende Beschreibung definiert und soll jegliche Modifikationen umfassen, die unter den Äquivalenzbereich des Wortlauts der Ansprüche fallen.

Bezugszeichenliste

C	Fahrzeug
S	Bordeigenes Aktualisierungssystem
S1	Programmbereitstellungsgerät (Bereitstellungsgerät)
1	Externes Kommunikationsgerät
11	Externe Kommunikationseinheit
12	Interne Kommunikationseinheit
2	Bordeigenes Aktualisierungsgerät (Weiterleitungsgerät, CGW)
20	Steuereinheit (Empfangseinheit, Erhaltungseinheit, Sendeeinheit, Lasterfassungseinheit, Löscheinheit)
21	Speichereinheit
22	Speichermedium
23	Interne Kommunikationseinheit
3	Erste bordeigene ECU (bordeigene ECU)
30	Steuereinheit
31	Speichereinheit
32	Interne Kommunikationseinheit
4	Fahrzeugeigenes LAN (fahrzeugeigenes Netzwerk)
5	Zweite bordeigene ECU
50	Steuereinheit
51	Speichereinheit (Sicherungsbereich)
52	Interne Kommunikationseinheit

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2017237191 [0002]
- JP 2017097851 A [0005]

Patentansprüche

1. Bordeigenes Aktualisierungsgerät zum Durchführen eines Prozesses zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten einer bordeigenen ECU, wobei das bordeigene Aktualisierungsgerät aufweist: eine Empfangseinheit zum Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung des Programms bzw. der Daten; eine Erhaltungseinheit zum Erhalten, basierend auf den von der Empfangseinheit empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten; eine Speichereinheit zum Speichern eines aktuellen Programms oder aktueller Daten, das bzw. die von der bordeigenen ECU erhalten wurde(n), in einem vorbestimmten Speicherbereich; und eine Sendeeinheit zum Senden, nachdem die Speichereinheit das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert hat, des durch die Erhaltungseinheit erhaltenen Programms bzw. der Daten an die bordeigene ECU.

2. Bordeigenes Aktualisierungsgerät nach Anspruch 1, ferner umfassend: eine Lasterfassungseinheit zum Erfassen einer Last der bordeigenen ECU oder einer Last eines fahrzeugeigenen Netzwerks zum Kommunizieren mit der bordeigenen ECU, wobei die Speichereinheit, falls die von der Lasterfassungseinheit erfasste Last kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten in dem Speicherbereich speichert.

3. Bordeigenes Aktualisierungsgerät nach Anspruch 2, wobei die Speichereinheit, falls die Last größer als der vorbestimmte Wert wird während das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gerade in dem vorbestimmten Speicherbereich gespeichert sind, das Speichern des aktuellen Programms bzw. der aktuellen Daten unterbricht, und nach der Unterbrechung die Speichereinheit, falls die Last kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert wird, das Speichern des aktuellen Programms bzw. der aktuellen Daten wiederaufnimmt.

4. Bordeigenes Aktualisierungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend: eine Löscheinheit zum Löschen, nachdem die Sendeeinheit das Programm bzw. die Daten an die bordeigene ECU gesendet hat, des in dem Speicherbereich gespeicherten aktuellen Programms bzw. der Daten.

5. Bordeigenes Aktualisierungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Speicherbereich in einem Weiterleitungsgerät zum Kommunizieren mit dem Bereitstellungsgerät vorgesehen ist.

6. Bordeigenes Aktualisierungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Speicherbereich in einer zweiten bordeigenen ECU vorgesehen ist, die einen Speicherbereich für die Sicherung aufweist.

7. Programm, das einen Computer veranlasst, folgende Prozesse auszuführen:
Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung eines Programms oder von Daten;
Erhalten, basierend auf den empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten;
Speichern eines von einer zu einer aktualisierenden bordeigenen ECU empfangenen aktuellen Programms oder von aktuellen Daten in einem vorbestimmten Speicherbereich; und
Senden, nachdem das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert sind, des erhaltenen Programms bzw. Daten an die bordeigene ECU.

8. Verfahren zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten, umfassend:
Empfangen von Aktualisierungsinformationen betreffend eine Aktualisierung eines Programms oder von Daten;
Erhalten, basierend auf den empfangenen Aktualisierungsinformationen, des Programms bzw. der Daten von einem Bereitstellungsgerät zum Bereitstellen des Programms bzw. der Daten;
Speichern eines von einer zu einer aktualisierenden bordeigenen ECU empfangenen aktuellen Programms oder von aktuellen Daten in einem vorbestimmten Speicherbereich; und
Senden, nachdem das aktuelle Programm bzw. die aktuellen Daten gespeichert sind, des erhaltenen Programms bzw. Daten an die bordeigene ECU.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

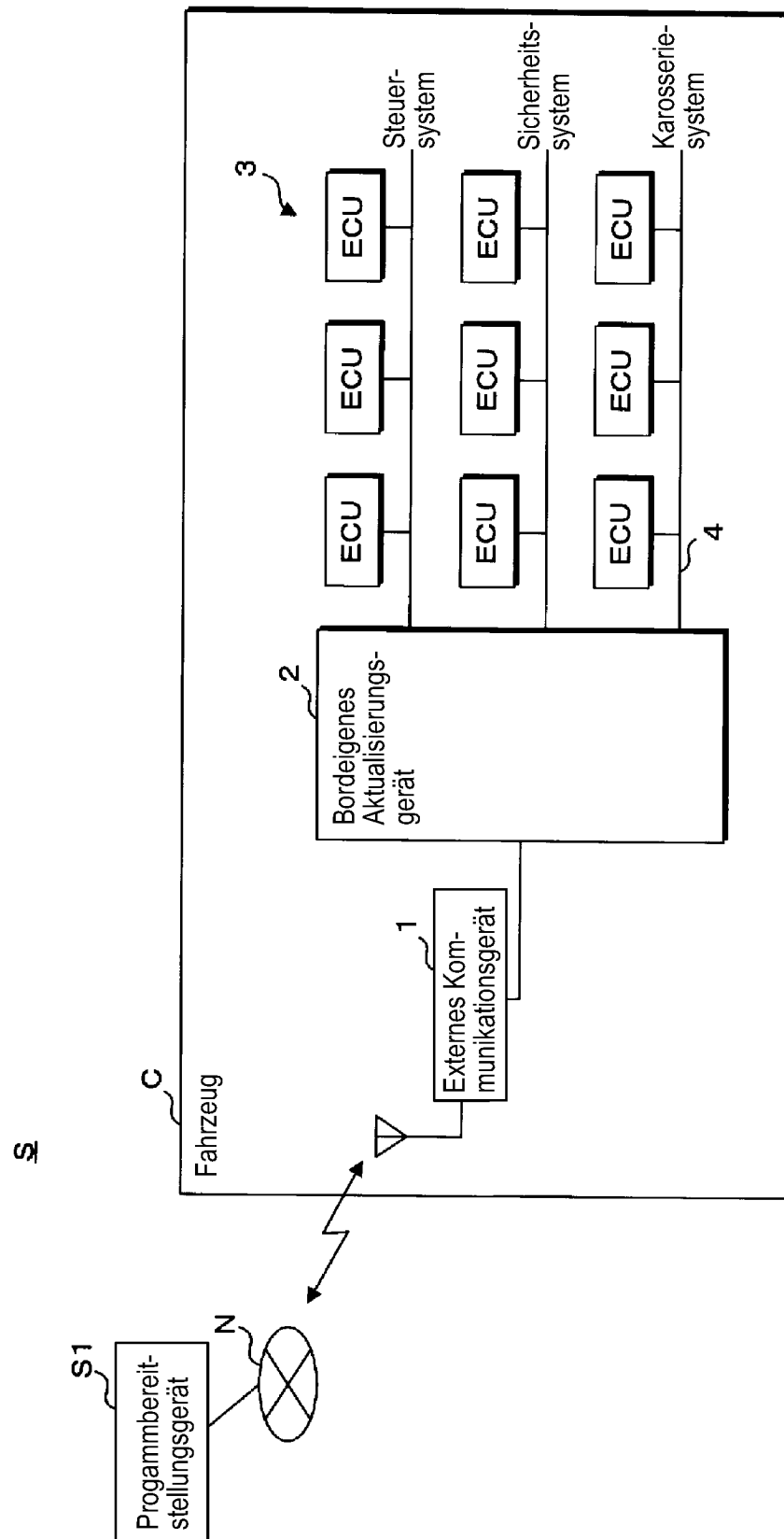


FIG. 2

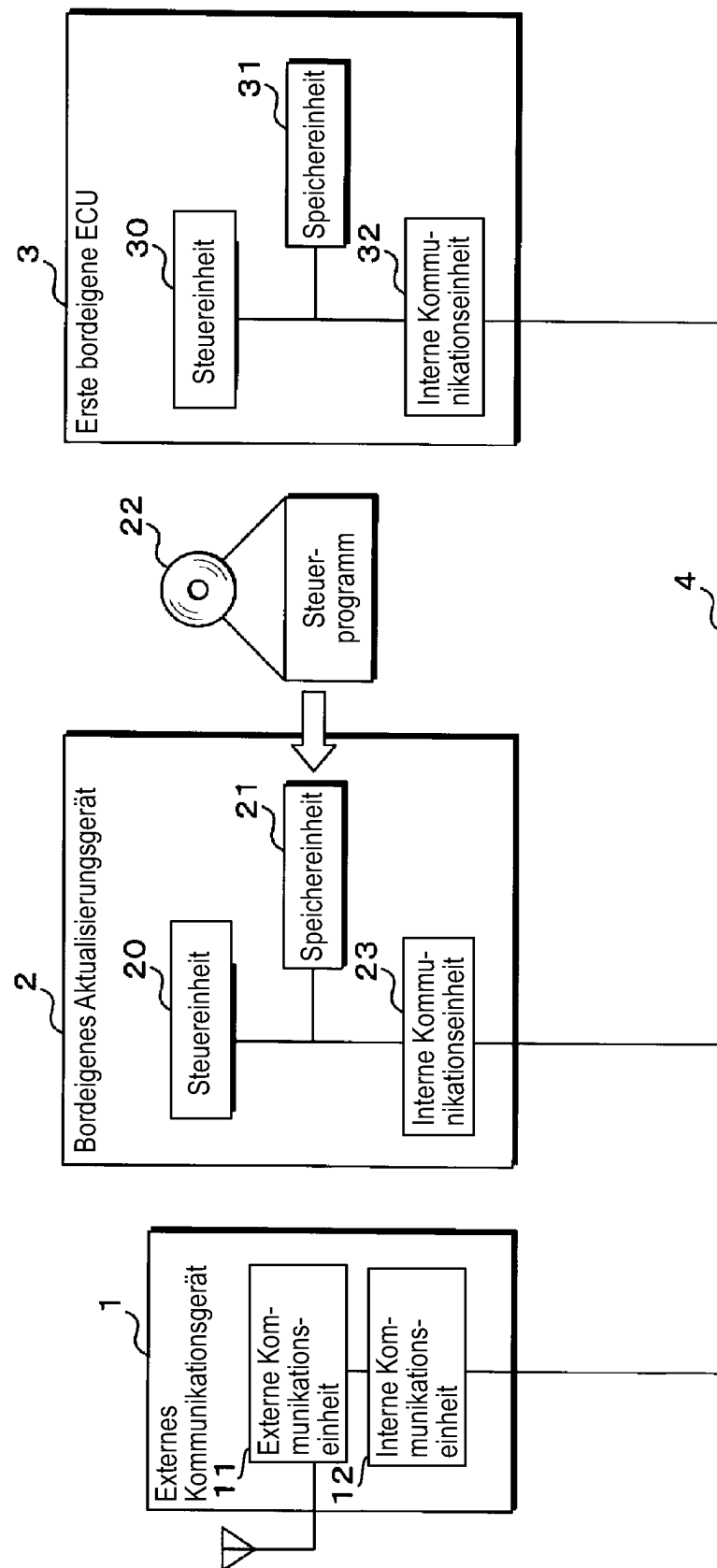


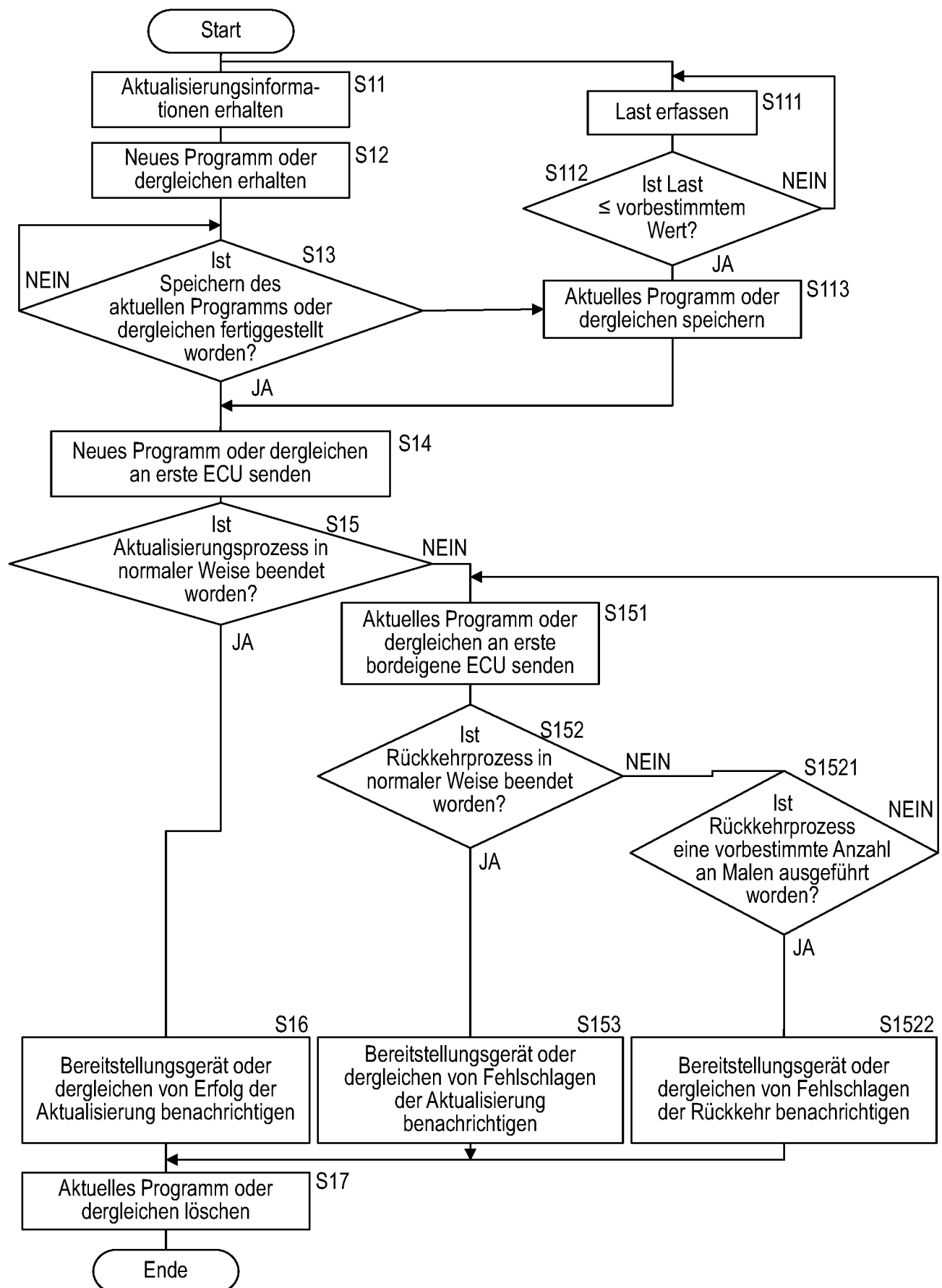
FIG. 3

FIG. 4

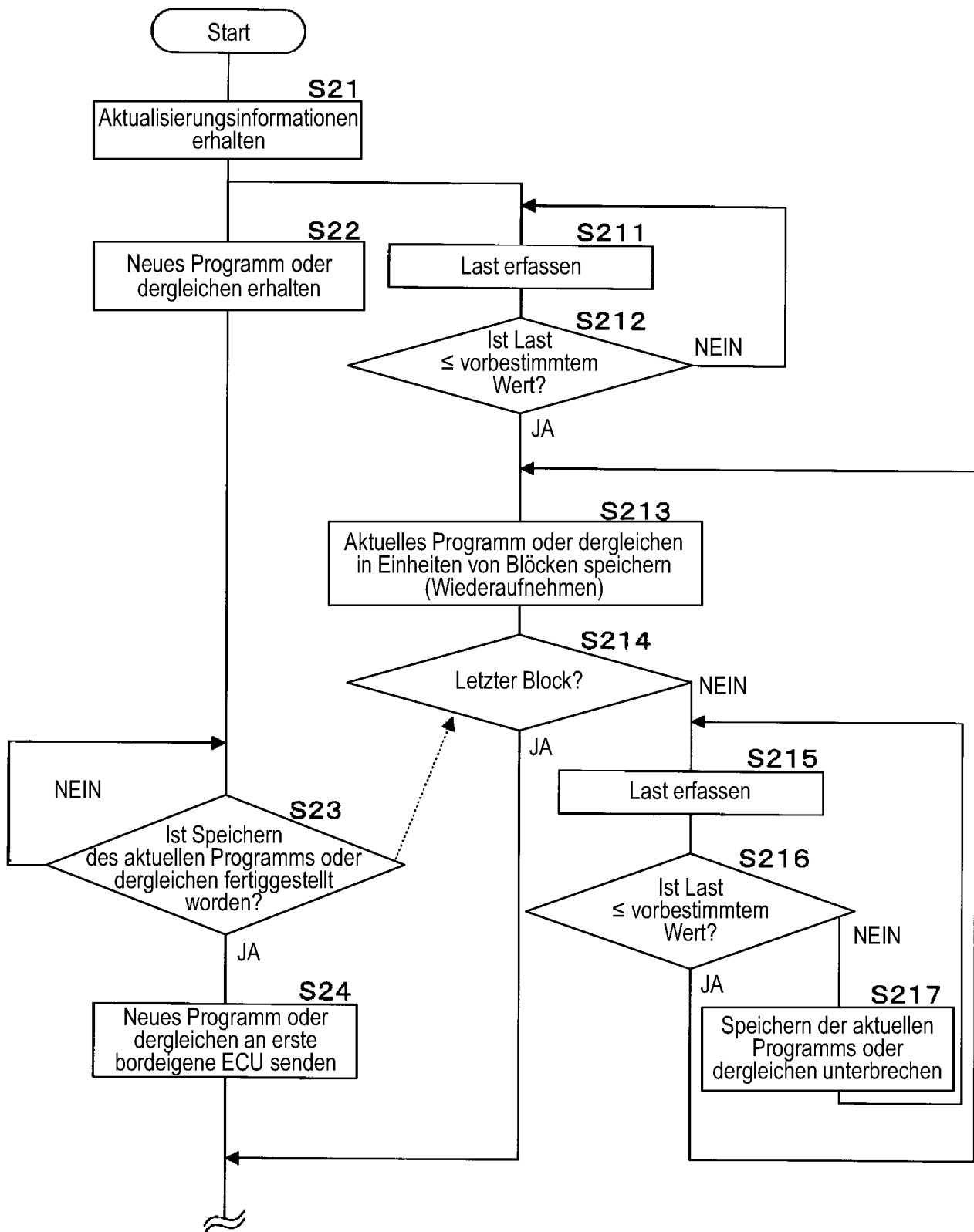


FIG. 5

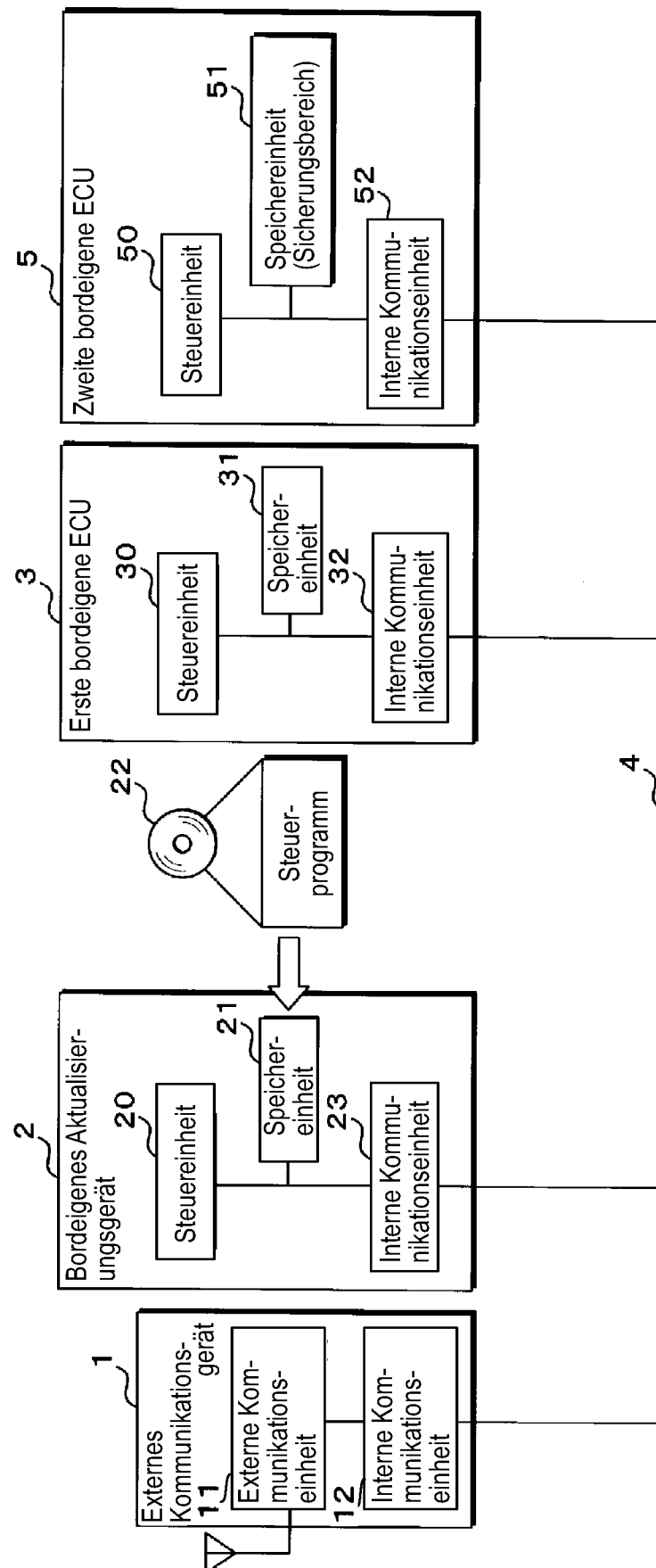


FIG. 6

